

明 細 書

通信処理装置、家電機器及びホームネットワークシステム

技術分野

- [0001] 本発明は、家電機器をネットワークに接続する通信処理装置、該通信処理装置に接続される家電機器及びこれらを用いたホームネットワークシステムに関するものである。

背景技術

- [0002] 最近、家庭内の通信インフラ、すなわちホームネットワークと呼ばれるものとして、映像等の高速及び大容量のデータ転送を必要とするネットワークのみならず、家庭内の様々ないわゆる白物家電機器や住宅設備機器に適応可能な比較的低速且つ低容量で安価な設備系のネットワークとして様々なサービスが出てきている。
- [0003] しかしながら、家電機器に通信処理装置を設ける場合、ネットワーク対応の家電機器とスタンドアロンの家電機器との2つを開発する必要があり、開発コストがかかるだけでなく、ホームネットワークを実現したい場合、全ての家電機器をネットワーク対応にさせなければならない。
- [0004] また、ホームネットワークの設置方法として、購入済みの家電機器をネットワークにつなげたい場合に、通信処理部と伝送媒体とを持っている通信処理装置を家電機器に後付けできる形態が望ましい。そして、通信処理装置を家電機器に接続した場合、ユーザーによる手動設定でなく、自動設定が求められる。
- [0005] 家電機器と通信処理装置が複数の伝送速度に対応しているときは、伝送速度のネゴシエーションを、接続時の最初に実施しなければならない。伝送速度のネゴシエーションとしては、一般的にフォールバック手順がある。フォールバック手順とは、回線の応答がない限り、片方が9600bps→7200bps→4800bps→2400bpsと伝送速度を順に下げていく方法であり、これならば確実に伝送速度を決定できる。
- [0006] 例えば、特許文献1に記載された伝送速度の選択方法は、図30に示すように、回線応答を検出できない場合等において、伝送速度を下げ、再確認を繰り返している。すなわち、図30の(1)、(3)、(5)、(7)の信号のように、伝送速度を落としながら回

線接続要求を送信している。これにより、ユーザーが伝送速度を設定することなく、伝送速度のネゴシエーションを実行できる。

- [0007] また、特許文献2には、ホスト局から送られるパラメータに基づいて設定された転送速度でデータの送受信試験を行い、データ送受信が可能と判断された場合にさらに高い転送速度でのデータ送受信試験を、不可能と判断される転送速度まで繰り返すことにより、複数ある転送速度の中から最高データ転送速度を発見し、また、回線状態の悪化等に対するエラー状態を検出して通知することにより、通信の再確立及び通信データの再送を行うデータ通信装置が開示されている。

特許文献1:特開2001-251382号公報

特許文献2:特開平6-291809号公報

発明の開示

- [0008] しかしながら、前者の方法では、発信側は、回線接続要求に対してタイムアウトを利用しながら、伝送速度を変えていき、回線接続要求を設定可能になるまで送信しつづける必要がある。このため、対応する伝送速度が複数ある場合、ネゴシエーションに多くの送信を必要とし、接続に必要な通信時間が長くなってしまうという欠点がある。また、後者の方法でも、データ送受信が不可能になるまでデータ送受信試験を繰り返す必要があり、上記と同様の欠点がある。特に、家電機器は、PC(パーソナルコンピュータ)とは異なり、ユーザーは設定待ちという状況を想定しておらず、ネゴシエーションの時間は短ければ短いほどよい。
- [0009] また、家電機器は家庭内の種々の場所に設置され、家電機器の使用状態も時間的に種々変化するため、家電機器と通信処理装置との通信環境が時間的に種々変化する場合がある。このため、過去に設定した伝送速度が現在の通信環境に最適なものになるとは限らず、過去に設定した伝送速度をそのまま用いたのでは、安定的な通信を行うことができない場合がある。
- [0010] 本発明の目的は、伝送速度のネゴシエーションにおける通信手順に要する時間を短縮することができる通信処理装置及び家電機器を提供することである。
- [0011] 本発明の他の目的は、通信環境に応じて最適な伝送速度を設定することができる通信処理装置及び家電機器を提供することである。

- [0012] 本発明の一局面に従う通信処理装置は、家電機器をネットワークに接続する通信処理装置であって、家電機器とデータを送受信する通信部と、家電機器との通信エラー状況を検出する検出部と、検出部により検出された通信エラー状況を記憶する記憶部と、記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に家電機器との伝送速度を設定する設定部とを備えるものである。
- [0013] この通信処理装置では、家電機器との通信エラー状況が検出され、検出された通信エラー状況が記憶され、記憶されている前回の通信エラー状況と検出された今回の通信エラー状況とを基に家電機器との伝送速度が設定されるので、通信エラー状況の履歴に応じて家電機器との伝送速度を設定することができ、家電機器との通信環境に応じて最適な伝送速度を設定することができる。
- [0014] 本発明の他の局面に従う通信処理装置は、家電機器をネットワークに接続する通信処理装置であって、家電機器とデータを送受信する通信部と、通信処理装置が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、通信部により受信された家電機器が設定可能な複数の伝送速度と保持部が保持する複数の伝送速度とを基に伝送速度を設定する設定部とを備えるものである。
- [0015] この通信処理装置では、家電機器と接続した際のネゴシエーションにおいて、家電機器は設定可能な複数の伝送速度を指定することができ、通信処理装置は指定された複数の伝送速度から適切な伝送速度を選定することができるので、タイムアウトを待つことなく、一回の送受信による短い通信時間で伝送速度のネゴシエーションを完了することができ、複数の伝送速度に対応した家電機器と通信処理装置とのネゴシエーションにおいて、通信手順にかかる時間を効率良く短時間で実行できる。
- [0016] 本発明の他の局面に従う家電機器は、通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器であって、通信処理装置とデータを送受信する通信部と、通信処理装置との通信エラー状況を記憶する記憶部と、記憶部に記憶されている過去の通信エラー状況を基に通信処理装置との伝送速度を設定する設定部とを備えるものである。
- [0017] この家電機器では、通信処理装置との通信エラー状況が記憶され、記憶されてい

る過去の通信エラー状況を基に通信処理装置との伝送速度が設定されるので、通信処理装置との通信環境に応じて最適な伝送速度を設定することができる。

[0018] 本発明の他の局面に従う家電機器は、通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器であって、家電機器が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、保持部が保持する複数の伝送速度を通知するための対応伝送速度指定情報を作成する作成部と、対応伝送速度指定情報を通信処理装置へ送信する通信部とを備えるものである。

[0019] この家電機器では、通信処理装置と接続した際のネゴシエーションにおいて、家電機器は設定可能な複数の伝送速度を指定することができ、通信処理装置は指定された複数の伝送速度から適切な伝送速度を選定することができるので、タイムアウトを待つことなく、一回の送受信による短い通信時間で伝送速度のネゴシエーションを完了することができ、複数の伝送速度に対応した家電機器と通信処理装置とのネゴシエーションにおいて、通信手順にかかる時間を効率良く短時間で実行できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施の形態1による家電機器及び通信処理装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示す通信処理装置内部の機器インタフェースの構成を示すブロック図である。

[図3]図1に示す家電機器内部の家電インタフェースの構成を示すブロック図である。

[図4]図1に示す家電機器と通信処理装置との接続シーケンスを示す図である。

[図5]図1に示す家電機器が回線接続要求を送信する処理手順を示すフローチャートである。

[図6]データの一般的なフレーム構成及び家電機器と通信処理装置との間で送受信される具体的なフレーム構成の一例を示す図である。

[図7]回線接続要求における対応伝送速度指定情報のコード構成の一例を示す図である。

[図8]図1に示す通信処理装置が回線接続応答を送信する処理手順を示すフローチャートである。

[図9]回線接続応答における選定伝送速度情報のコード構成の一例を示す図である。

[図10]図1に示す家電機器が回線接続確定通知を送信する処理手順を示すフローチャートである。

[図11]図1に示す通信処理装置が伝送速度を選定する手順を示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態2による家電機器及び通信処理装置の構成を示すブロック図である。

[図13]通常オフ型家電機器の一例を示す図である。

[図14]連続オン型家電機器の一例を示す図である。

[図15]待機型家電機器の一例を示す図である。

[図16]図12に示す機器インタフェースの構成を示すブロック図である。

[図17]初期状態における家電機器と通信処理装置との伝送速度ネゴシエーション処理の一例を説明するためのシーケンス図である。

[図18]初期状態における家電機器と通信処理装置との伝送速度ネゴシエーション処理の他の例を説明するためのシーケンス図である。

[図19]伝送速度記憶部に前回の伝送速度及び通信の成否が記憶されている場合の家電機器と通信処理装置との伝送速度ネゴシエーション処理の一例を説明するためのシーケンス図である。

[図20]図12に示す家電機器による機器インタフェース情報応答送信処理を説明するためのフローチャートである。

[図21]図12に示す通信処理装置による機器インタフェース情報確定通知送信処理を説明するためのフローチャートである。

[図22]図12に示す通信処理装置による通信エラー検出処理を説明するためのフローチャートである。

[図23]図12に示す通信処理装置による通信エラー率リセット処理を説明するためのフローチャートである。

[図24]図12に示す通信処理装置による通常オフ型家電機器に対する再伝送速度ネ

ゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。

[図25]前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率とに基づいて伝送速度を決定する方法を説明するための図である。

[図26]伝送速度の変化に対して伝送速度がどのように決定されるかを説明するための図である。

[図27]通信エラー率の変化と伝送速度の変化との一例を示す図である。

[図28]図12に示す通信処理装置による連続オン型家電機器に対する再伝送速度ネゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。

[図29]図12に示す通信処理装置による待機型家電機器に対する再伝送速度ネゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。

[図30]従来の機器接続時の接続シーケンス図である。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明の各実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0022] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による家電機器及び通信処理装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、ユーザー宅の家電機器100は、通信処理装置200を介して、ネットワーク300に接続され、家電機器100及び通信処理装置200等からホームネットワークシステムが構成される。ネットワーク300は、家電機器を制御するコントローラや他の家電機器と接続可能な回線である。

[0023] 家電機器100は、エアコン、冷蔵庫等のいわゆる白物家電、又は、人感センサ、開閉センサ等のセンサである。家電機器100と通信処理装置200とは、規定のプロトコル(例えばECHONET(Energy Conservation and Homecare Network)規格)に従って通信を行う。このため、家電機器100の内部には、データを送受信する手段として家電インタフェース3が設けられ、家電インタフェース3は、演算処理装置及びメモリ等を備えるマイクロコンピュータ等から構成される。家電機器100と通信処理装置200との接続形態はシリアル接続(例えば、8ピン)であり、データの送受信及び電力供給が可能となっている。制御部2は、家電機器100を制御するための制御情報等を家電インタフェース3との間で送受信する。なお、家電機器100と通信処理装置200

との接続形態は、上記の例に特に限定されず、無線方式等の他の接続形態を用いてもよい。

- [0024] 通信処理装置200の内部構成として、機器インタフェース4、電文変換部5及び通信インタフェース6が設けられる。機器インタフェース4は、演算処理装置及びメモリ等を備えるマイクロコンピュータ等から構成され、家電機器100とのデータを送受信するための手段である。通信インタフェース6は、ネットワーク300とデータを送受信するための手段である。ネットワーク300と通信処理装置200との間でデータをやりとりする接続形態として、電灯線通信方式、特定小電力無線方式、Bluetooth方式等の種々の通信方式を用いることができる。
- [0025] 機器インタフェース4と通信インタフェース6とは、それぞれ異なるプロトコルを利用するので、この2つのインタフェース間は電文変換部5を介してデータのやりとりを行っている。すなわち、機器インタフェース4から送信されたデータは、電文変換部5によって通信インタフェース6が処理可能なデータに変換され、通信インタフェース6に渡される。また、通信インタフェース6から送信されたデータは、電文変換部5によって機器インタフェース4が処理可能なデータに変換され、機器インタフェース4に渡される。
- [0026] 図2は、図1における通信処理装置200内部の機器インタフェース4の構成を示すブロック図である。図2に示すように、機器インタフェース4は、データ送出部7、電文処理部8及び回線制御部9を備える。
- [0027] データ送出部7は、家電機器100とデータを送受信する手段であり、電文処理部8は、データに対して規定のプロトコル処理を行う手段である。また、電文処理部8は、ネットワーク300へ送信すべきデータを電文変換部5に渡す。回線制御部9は、回線の伝送方式や伝送速度を制御する。また、回線制御部9は、回線の状態を監視する機能を持ち、回線状態、伝送方式及び伝送速度に関する回線情報を電文処理部8に渡す。さらに、回線制御部9は、家電機器100と通信処理装置200とが接続された場合、家電機器100と接続されたことを電文処理部8に伝える。このとき、電文処理部8は、データ送出部7にもデータ送出が可能であることを回線情報として伝える。回線制御部9が家電機器100との接続を感知する例として電源供給がある。

[0028] 接続が確認されると、家電機器100と通信処理装置200との間では、伝送速度及び伝送方式を決定するネゴシエーションが開始される。ネゴシエーションが完了すると、通信インタフェース6とネットワーク300との通信が開始され、家電機器100がネットワーク300に参入することになる。ここでのネゴシエーションでは、ユーザーは何も設定せず、全て自動的に行われるプラグインが望ましい。

[0029] 図3は、図1における家電機器100内部の家電インタフェース3の構成を示すブロック図である。家電インタフェース3は、機器インタフェース4と同様に、データを送受信する手段であるデータ送出部17と、データに対して規定のプロトコル処理を行う手段である電文処理部18と、回線の伝送方式及び伝送速度を制御し、回線状態を監視する手段である回線制御部19とから構成される。また、電文処理部18は、入力されるデータの中から制御情報を制御部2に渡し、制御部2からの制御情報をプロトコル処理する機能を持つ。なお、図1における電文変換部5と、通信インタフェース6と、ネゴシエーション完了後のネットワーク300との通信については、本発明とは直接関係しないので、その詳細な構成は省略する。

[0030] 本実施の形態では、通信処理装置200が通信処理装置の一例に相当し、データ送出部7が通信部の一例に相当し、回線制御部9が保持部の一例に相当し、電文処理部8が設定部の一例に相当する。また、家電機器100が家電機器の一例に相当し、回線制御部19が保持部の一例に相当し、電文処理部18が作成部及び設定部の一例に相当し、データ送出部17が通信部の一例に相当する。

[0031] 次に、本発明の実施の形態1の動作について図4を参照して説明する。図4は、図1に示す家電機器100と通信処理装置200との接続シーケンスを示す図である。今、家電機器100に通信処理装置200をはじめて接続することを考える。家電機器100と通信処理装置200とのネゴシエーションであって、ネットワーク300と通信処理装置200との通信は行われていない。

[0032] ユーザーは、家電機器100のコネクタ部分に通信処理装置200と接続されているシリアルケーブルを差し込むか、又は家電機器100に接続されているシリアルケーブルを通信処理装置200のコネクタ部分に差し込む。このとき、家電機器100の電源は安全上オフであることが望ましい。

- [0033] 家電機器100と通信処理装置200とが接続された後、家電機器100の電源がオンにされることにより、通信処理装置200の回線制御部9は、接続が開始されたことを感知し、家電機器100に接続されたことを電文処理部8へ通知する。これをトリガーとして、電文処理部8は、データ送出部7へ接続通知を渡し、データ送出部7は、家電機器100へ接続通知を送出する。
- [0034] このときの伝送速度としては、予め決められた伝送速度が用いられる。これは、家電機器100と通信処理装置200とは、シリアルケーブルにより接続されているので、データの損失も少ない上、応答データを確実に受け取れ、タイムアウト待ちよりも効率が良いからである。本実施の形態では、予め決められた伝送速度の一例として2400bpsを用いている。
- [0035] 家電機器100は、設定可能な複数の伝送速度を指定する対応伝送速度指定情報を接続通知に対する応答データに設定し、回線接続要求を通信処理装置200に送出する。設定可能な伝送速度とは、家電インタフェース3のデータ送出部17において通信可能な伝送速度であり、回線制御部19に予め保持されており、例えば、2400bps、4800bps及び9600bpsの伝送速度が対応伝送速度情報として保持されている。
- [0036] 図5は、図1に示す家電機器100が回線接続要求を送信する処理手順を示すフローチャートである。これについて説明すると、まず、電文処理部18は、家電機器100と通信処理装置200とが接続されたことを示す接続通知をデータ送出部17から受け取る(S101)。次に、回線制御部19は、家電機器100が対応可能な伝送速度を表す対応伝送速度情報を電文処理部18に渡す(S102)。次に、電文処理部18は、対応伝送速度情報から対応伝送速度指定情報を作成し、この対応伝送速度指定情報を設定した回線接続要求のデータを作成する(S103)。次に、電文処理部18は、回線接続要求をデータ送出部17へ渡す(S104)。最後に、データ送出部17は、対応伝送速度指定情報を含むデータである回線接続要求を送信する(S105)。対応伝送速度指定情報のフレーム構成例については後述する。
- [0037] 図6にデータのフレーム構成の一例を示す。図6(a)に示すように、一般的なデータのフレーム構成20は、ヘッダー21と、電文内容22と、データ23とから構成されてい

る。また、図6(b)に示すように、家電機器100と通信処理部200との間でやりとりされるデータの具体的なフレーム構成30は、制御コードを示すSTX、フレームタイプを示すFT、フレーム内容を示すFN、データ長コードを示すDL、データを示すFD、及びチェックコードを示すFCC(Frame Check Code)から構成されている。例えば、回線接続要求のフレームでは、FTには回線接続を示す値が、FNには要求であることを示す値が、FDには家電機器100が設定可能な伝送速度について表したコードである対応伝送速度指定情報がそれぞれ設定される。

[0038] 図7に回線接続要求における対応伝送速度指定情報のコード構成の一例を示す。実施の形態1では、フレーム構成として16進数を用い、対応伝送速度指定情報のそれぞれのビットに各伝送速度を指定する2進数が設定される。例えば、9600bpsと、4800bpsと、2400bpsとが設定可能とした場合、対応伝送速度指定情報は、11100000であるから、E0となる。このように、家電機器100は、設定可能な伝送速度を対応伝送速度指定情報に設定し、応答データとして回線接続要求を通信処理装置200へ送出する。もし伝送速度がさらに高速化し、1バイトの対応伝送速度指定情報で表現しきれない場合は、対応伝送速度指定情報を2バイトとし、対応伝送速度を増やしてもよい。このように、回線接続要求において、1つのフレームに設定可能な複数の伝送速度を設定できるようになる。

[0039] 次に、回線接続要求を受け取った通信処理装置200は、以下のようにして、回線接続応答を家電機器100へ送出する。図8は、図1に示す通信処理装置200が回線接続応答を送信する処理手順を示すフローチャートである。

[0040] 図8に示すように、まず、電文処理部8は、データ送出部7から回線接続要求を受け取る(S111)。次に、回線制御部9は、通信処理装置200において設定可能な伝送速度を表す対応伝送速度情報を電文処理部8に渡す(S112)。対応伝送速度情報は、家電インタフェース3と同様に、機器インタフェース4の回線制御部9に予め保持されている。次に、電文処理部8は、家電機器100から受信した対応伝送速度指定情報と通信処理装置200の対応伝送速度情報とを比較して(S113)、設定可能な伝送速度が存在するか否かを判定し(S114)、存在する場合は、選定伝送速度情報に設定可能な最高伝送速度を設定する(S115)。

- [0041] 一方、対応伝送速度指定情報により指定される伝送速度に対し、どの伝送速度も通信処理装置200が対応していない場合は、選定伝送速度情報は00となる(S116)。選定伝送速度情報が設定された後、電文処理部8は、選定伝送速度情報を含む回線接続応答をデータ送出部7に渡し(S117)、データ送出部7は、選定伝送速度情報を含む回線接続応答をデータとして家電機器100へ送信する(S118)。
- [0042] ここで、回線接続応答のフレーム構成と、回線接続応答に含まれる選定伝送速度情報について説明する。回線接続応答のフレームとしては、FTには回線接続であることを示す値が、FNには応答であることを示す値が、FDには選定伝送速度情報がそれぞれ設定される(図6(b))。選定伝送速度情報とは、回線接続要求に含まれている対応伝送速度指定情報により指定される伝送速度に対し、通信処理装置200において最適な伝送速度を選定した結果を示す情報である。通常は設定できる最高速度が最適な伝送速度として選定伝送速度情報に設定される。
- [0043] 図9に、回線接続応答における選定伝送速度情報のコード構成の一例を示す。選定伝送速度情報としては、図7に示す対応伝送速度指定情報と同様に、それぞれのビットに伝送速度を指定することができる。設定方法としては、対応伝送速度指定情報と回線制御部9からの対応伝送速度情報との中から一致した伝送速度のうち最高速度の伝送速度のビットが1つ指定される。例えば、対応伝送速度指定情報がE0、すなわち、9600bps、4800bps及び2400bpsであり、通信処理装置200が同じく9600bps、4800bps及び2400bpsを設定可能とした場合、選定伝送速度は最高速度9600bpsであり、選定伝送速度情報は00100000すなわち20となる。これにより、複数の伝送速度に対応した家電機器100及び通信処理装置200において、一回の送受信で、伝送速度を決定することができる。
- [0044] 回線接続応答を受け取った家電機器100は、回線接続確定通知を通信処理装置200へ送出する。回線接続確定通知としては、FNに通知が設定され、FDには設定伝送速度を表す設定伝送速度情報が設定される。設定伝送速度情報のフレーム構造は、図9の選定伝送速度情報そのものなので、説明は省略する。
- [0045] 図10は、図1に示す家電機器100が回線接続確定通知を送信する処理手順を示すフローチャートである。図10に示すように、家電機器100において、電文処理部1

8は、回線接続応答をデータ送出部17から受け取り(S121)、選定伝送速度が設定されているか否かを判定する(S122)。選定伝送速度が設定されていれば、電文処理部18は、回線制御が成立したことを示す回線接続確定通知をデータ送出部17に渡し(S123)、データ送出部17は、回線接続確定通知を通信処理装置200へ送信する(S125)。その後、電文処理部18は、選定伝送速度情報を回線制御部19に渡し(S126)、回線制御部19は、選定伝送速度情報に基づいて伝送速度を変更する(S127)。例えば、伝送速度が9600bpsに設定される。

[0046] 選定伝送速度情報が00の場合、すなわち選定伝送速度が設定されていないと判定された場合は(S122でNO)、接続不可状態となり(S124)、接続時のネゴシエーションを中断し、赤LEDを光らすなどし、ユーザーに接続不可を伝える。また、現在の伝送速度を対応伝送速度指定情報の伝送速度にし、回線接続要求を再送することを可能とし、再度伝送速度のネゴシエーションを開始しても良い。

[0047] 次に、回線接続確定通知を受け取った通信処理装置200の処理手順について説明する。図11は、図1に示す通信処理装置200が伝送速度を選定する手順を示すフローチャートである。

[0048] 図11に示すように、通信処理装置200において、電文処理部8は、回線接続確定通知をデータ送出部7から受け取り(S131)、選定伝送速度情報を回線制御部9に渡す(S132)。次に、回線制御部9は、選定伝送速度情報に基づいて伝送速度を変更し(S133)、伝送速度変更完了を電文処理部8に通知する(S134)。電文処理部18は、伝送速度変更完了を受け取ると、伝送速度確認要求をデータ送出部17に渡し(S135)、データ送出部17は、変更された伝送速度(本実施の形態では9600bps)で伝送速度確認要求をデータとして送信する(S136)。

[0049] ここで、伝送速度確認要求とは、選定した伝送速度に変更できているか確認するためのシーケンスである。伝送速度確認要求のフレーム構成として、FTには伝送速度確認であることを示す値が、FNには要求であることを示す値が、FDには選定伝送速度がそれぞれ設定される(図6(b))。なお、伝送速度の切り替えを確実に行うために、データ送出部7は、回線接続確定通知の受信後、伝送速度確認要求を送信するまで、ある一定期間だけ時間を置くことが望ましい。

- [0050] 家電機器100のデータ送出部17から伝送速度確認要求を受け取った電文処理部18は、伝送速度確認要求に対する応答を示す伝送速度確認応答をデータ送出部17に渡す。伝送速度確認応答のフレーム構成としては、FTには伝送速度確認であることを示す値が、FNには応答であることを示す値が、FDにはTRUEを示す値がそれぞれ設定される(図6(b))。そして、伝送速度確認応答を通信処理装置200の電文処理部8が受け取ることにより、家電機器100と通信処理装置200との接続時の伝送速度におけるネゴシエーションは完了する。もし、伝送速度確認応答のFDがFALSEを示す値である場合又は送信がない場合は、通信処理装置200は、伝送速度確認要求を再送することが望ましい。
- [0051] かかる構成によれば、家電機器100に設定可能な複数の伝送速度を指定できる対応伝送速度指定情報を含む回線接続要求、及び、対応伝送速度指定情報と通信処理装置200に設定可能な伝送速度を表す対応伝送速度情報とを比較して選定伝送速度を選定し、この選定伝送速度を指定する選定伝送速度情報を含む回線接続応答の送受信と、回線制御が成立したことを伝える回線接続確定通知の送信と、伝送速度変更後の確認としての伝送速度確認要求及び伝送速度確認応答の送受信とにより、複数の伝送速度に対応した家電機器100及び通信処理装置200のネゴシエーションを完了できるので、タイムアウトを利用したフォールバック手順よりもはるかに短く、接続時のネゴシエーションを完了することができる。
- [0052] なお、本実施の形態において、家電機器100から対応伝送速度指定情報を送出し、通信処理装置200から選定伝送速度情報を送出するとしたが、通信処理装置200から対応伝送速度指定情報を送出し、家電機器100から選定伝送速度情報を送出しても良い。
- [0053] また、本発明のネゴシエーションは、接続時のみだけでなく、家電機器100と通信処理装置200とが通信不良になった場合の再立ち上げ時等においても、有効に作用する。
- [0054] (実施の形態2)

図12は、本発明の実施の形態2による家電機器及び通信処理装置の構成を示すブロック図である。図12に示すように、ユーザー宅の家電機器101は、通信処理装

置201を介して、ネットワーク300に接続され、家電機器101及び通信処理装置201等からホームネットワークシステムが構成される。家電機器101と通信処理装置201との接続形態は、シリアル接続(例えば、8ピン)であり、データの送受信及び電力供給が可能となっている。ネットワーク300は、実施の形態1と同様に構成され、通信処理装置201とネットワーク300との間の通信は、実施の形態1と同様である。

- [0055] 家電機器101は、エアコン、冷蔵庫等のいわゆる白物家電、又は、人感センサ、開閉センサ等のセンサである。本実施の形態では、家電機器を通常オフ型家電機器、連続オン型家電機器及び待機型家電機器の3種類に分類し、家電機器101は、通常オフ型家電機器、連続オン型家電機器及び待機型家電機器のうちのいずれかに該当する。
- [0056] 図13は、通常オフ型家電機器の一例を示す図であり、図14は、連続オン型家電機器の一例を示す図であり、図15は、待機型家電機器の一例を示す図である。通常オフ型家電機器とは、不使用時に電源がオフされ、使用時に電源がオンされる家電機器であり、通常は電源がオフ状態にあり、例えば、図13に示す洗濯機102が該当する。連続オン型家電機器とは、電源がオンされた状態で連続運転される家電機器であり、通常は電源がオン状態にあり、例えば、図14に示す冷蔵庫103が該当する。待機型家電機器とは、不使用時に電源が待機状態にされ、使用時に電源がオンされる家電機器であり、通常は電源が待機状態にあり、例えば、図15に示すエアコン104が該当する。
- [0057] また、洗濯機102、冷蔵庫103及びエアコン104がECHONET規格に準拠した家電機器である場合、洗濯機102、冷蔵庫103及びエアコン104はECHONETレディ機器であり、通信処理装置201はECHONETミドルウェアアダプタであり、ECHONET規格に従い、両者の間でデータ通信が行われる。
- [0058] 再び、図12を参照して、家電機器101は、制御部2及び家電インタフェース3aを備え、通信処理装置201は、機器インタフェース4a、電文変換部5及び通信インタフェース6を備える。
- [0059] 制御部2は、家電機器101を制御するための制御情報等を家電インタフェース3aとの間で送受信する。家電インタフェース3aは、演算処理装置及びメモリ等を備えるマ

マイクロコンピュータ等から構成され、通信処理装置201とデータを送受信する。機器インタフェース4aは、演算処理装置及びメモリ等を備えるマイクロコンピュータ等から構成され、家電機器101とデータを送受信する。通信インタフェース6は、ネットワーク300とデータを送受信する。ここで、機器インタフェース4aと通信インタフェース6とはそれぞれ異なる通信プロトコルを利用するため、電文変換部5は、機器インタフェース4aから送信されたデータを通信インタフェース6が処理可能なデータに変換して通信インタフェース6へ出力し、また、通信インタフェース6から送信されたデータを機器インタフェース4aが処理可能なデータに変換して機器インタフェース4aへ出力する。

- [0060] 家電インタフェース3aは、データ送出部31、電文処理部32、回線制御部33、伝送速度設定部34、伝送速度記憶部35、通信処理装置確認部36及び通信処理装置記憶部37を備える。
- [0061] データ送出部31は、通信処理装置201との間でデータを送受信する。電文処理部32は、データ送出部31から出力されるデータの中から制御情報を抽出して制御部2へ出力し、制御部2から出力される制御情報等に対して所定のプロトコル処理を行ってデータ送出部31へ出力する。
- [0062] 回線制御部33は、電文処理部32から伝送速度設定部34を介して回線に関するデータを受け、回線の伝送方式及び伝送速度を制御して回線状態を監視する。また、回線制御部33は、家電機器101が対応している複数の伝送速度を予め記憶している。
- [0063] 伝送速度設定部34は、回線状態、伝送方式及び伝送速度等に関する回線情報を回線制御部33から受け、通信できなかった伝送速度及び通信できた伝送速度を伝送速度記憶部35に記憶させ、伝送速度記憶部35に記憶されている前回の伝送速度及び通信の成否を基に現在の伝送速度を設定する。伝送速度記憶部35は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、電源がオフされた場合でも、前回の伝送速度及び通信の成否を保持している。
- [0064] 通信処理装置確認部36は、データ送出部31及び電文処理部32を介して、通信処理装置201の識別情報を受け、通信処理装置201の識別情報を通信処理装置記憶部37に記憶させる。通信処理装置記憶部37は、フラッシュメモリ等の不揮発性メ

メモリから構成され、電源がオフされた場合でも、通信処理装置201の識別情報等を保持している。

[0065] また、通信処理装置確認部36は、新たに通信処理装置が接続された場合、当該通信処理装置の識別情報と通信処理装置記憶部37に記憶されている識別情報とを比較して新たに接続された通信処理装置が伝送速度記憶部35に記憶されている伝送速度の通信処理装置であるか否かを確認し、確認結果を伝送速度設定部34へ通知する。接続された通信処理装置が伝送速度記憶部35に記憶されている伝送速度の通信処理装置である場合、伝送速度設定部34は、伝送速度記憶部35に記憶されている前回の伝送速度及び通信の成否を基に現在の伝送速度を設定する。一方、接続された通信処理装置が伝送速度記憶部35に記憶されている伝送速度の通信処理装置でない場合、伝送速度設定部34は、回線制御部33に保持されている伝送速度を基に現在の伝送速度を設定する。

[0066] 伝送速度設定部34は、上記のようにして設定した伝送速度を電文処理部32へ通知し、データ送出部31は、伝送速度設定部34により設定された伝送速度を用いてデータを送受信する。

[0067] 図16は、図12に示す機器インタフェース4aの構成を示すブロック図である。図16に示すように、機器インタフェース4aは、データ送出部41、電文処理部42、回線制御部43、伝送速度設定部44、機器側伝送速度テーブル45、エラー検出部46、家電タイプ識別部47、家電タイプデータ記憶部48、初期状態判別部49、通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51、待機型伝送速度判別部52及び通信エラー率記憶部53～55を備える。

[0068] データ送出部41は、家電機器101との間でデータを送受信する。電文処理部42は、入出力されるデータに対して規定のプロトコル処理を行い、ネットワーク300へ送信すべきデータを電文変換部5へ出力する。回線制御部43は、電文処理部42から伝送速度設定部44を介して回線に関するデータを受け、回線の伝送方式及び伝送速度を制御して回線状態を監視する。また、回線制御部43は、通信処理装置201が対応している複数の伝送速度を予め記憶している。

[0069] さらに、回線制御部43は、家電機器101と通信処理装置201とが接続された場合

、家電機器101と接続されたことを伝送速度設定部44に伝え、伝送速度設定部44は、家電機器101と接続されたことを電文処理部42に伝える。このとき、電文処理部42は、データ送出部41にもデータ送出が可能であることを回線情報として伝える。回線制御部43が接続を感知する例として電源供給がある。また、回線制御部43は、家電機器101の電源がオン状態から待機状態へ切り換えられたことを検知して伝送速度設定部44に伝える。

[0070] 伝送速度設定部44は、回線状態、伝送方式及び伝送速度等に関する回線情報を回線制御部43から受け、通信処理装置201が対応している複数の伝送速度と家電機器101から通知された伝送速度とを比較して通信可能な伝送速度を設定し、設定した伝送速度を機器側伝送速度テーブル45に記憶させる。

[0071] 機器側伝送速度テーブル45は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、電源がオフされた場合でも、過去に設定された一又は複数の伝送速度(家電機器101と通信処理装置201との間で通信ネゴシエーションが成立した伝送速度)を累積的に保持しており、伝送速度設定部44が新たに設定した伝送速度を前回の伝送速度として過去に設定された他の伝送速度と識別可能な状態で保持している。また、図1に示す家電機器100と図12に示す通信処理装置201とが接続された場合、家電機器100から対応伝送速度指定情報を受信して家電機器100の複数の対応伝送速度のうち通信処理装置201が対応している一又は複数の伝送速度(家電機器100と通信処理装置201との間で通信可能な伝送速度)を機器側伝送速度テーブル45に記憶するようにしてもよい。

[0072] エラー検出部46は、伝送速度設定部44を介して電文処理部42から出力されるデータを受け、依頼要求及び処理結果に含まれるFCCエラー又はパリティエラーを基に家電機器101との通信エラーを検出する。

[0073] 家電タイプデータ記憶部48には、家電機器ごとに当該家電機器を特定するための機器オブジェクト情報と当該家電機器タイプを特定するための家電タイプ情報とが予め対応付けて記憶されている。例えば、テーブル形式で、洗濯機を表す機器オブジェクト情報と通常オフ型家電機器を表す家電タイプ情報とが対応付けられて記憶され、冷蔵庫を表す機器オブジェクト情報と連続オン型家電機器を表す家電タイプ情報

とが対応付けられて記憶され、エアコンを表す機器オブジェクト情報と連続オン型家電機器を表す家電タイプ情報とが対応付けられて記憶されている。

[0074] 家電タイプ識別部47は、データ送出部41、電文処理部42及び伝送速度設定部44を経由して家電機器101から機器オブジェクト情報を受信し、家電タイプデータ記憶部48を参照して、家電機器101の機器オブジェクト情報に対応付けられている家電タイプ情報を読み出し、家電機器101が通常オフ型家電機器、連続オン型家電機器及び待機型家電機器のうちいずれの家電タイプであるかを識別して記憶する。また、家電タイプ識別部47は、伝送速度設定部44を介してエラー検出部46のエラー検出結果を受け、識別した家電タイプに応じて通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52のいずれかにエラー検出結果を出力する。

[0075] 初期状態判別部49は、家電タイプ識別部47にエラー検出結果が利用可能であるか否かを問い合わせ、エラー検出結果が利用可能でない場合、家電タイプ識別部47を介して、初期状態の伝送速度を決定することを伝送速度設定部44に指示する。

[0076] 通常オフ型伝送速度判別部50は、家電機器101が通常オフ型家電機器である場合、家電タイプ識別部47からエラー検出結果を受け、今回の通信エラー率を算出し、既に通信エラー率記憶部53に記憶されている通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部53に記憶させるとともに、今回の通信エラー率を通信エラー率記憶部53に記憶させる。また、通常オフ型伝送速度判別部50は、家電機器101が通常オフ型家電機器である場合、通信エラー率記憶部53に記憶されている前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率を基に伝送速度を上げるべきか下げるべきかを判別し、家電タイプ識別部47を介して判別結果を伝送速度設定部44へ出力する。

[0077] 連続オン型伝送速度判別部51は、家電機器101が連続オン型家電機器である場合、家電タイプ識別部47からエラー検出結果を受け、今回の通信エラー率を算出し、既に通信エラー率記憶部54に記憶されている通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部54に記憶させるとともに、今回の通信エラー率を通信エラー率記憶部54に記憶させる。また、連続オン型伝送速度判別部51は、家電機器101

が連続オン型家電機器である場合、通信エラー率記憶部54に記憶されている前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率を基に伝送速度を上げるべきか下げるべきかを判別し、家電タイプ識別部47を介して判別結果を伝送速度設定部44へ出力する。

[0078] 待機型伝送速度判別部52は、家電機器101が待機型家電機器である場合、家電タイプ識別部47からエラー検出結果を受け、今回の通信エラー率を算出し、既に通信エラー率記憶部55に記憶されている通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部54に記憶させるとともに、今回の通信エラー率を通信エラー率記憶部55に記憶させる。また、待機型伝送速度判別部52は、家電機器101が待機型家電機器である場合、通信エラー率記憶部55に記憶されている前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率を基に伝送速度を上げるべきか下げるべきかを判別し、家電タイプ識別部47を介して判別結果を伝送速度設定部44へ出力する。

[0079] 通信エラー率記憶部53～55は、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、電源がオフされた場合でも、前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率を保持している。なお、通信エラー率記憶部53～55に記憶される通信エラー状況は、上記の通信エラー率に特に限定されず、通信エラーを表す他の種々の指標を用いることができる。

[0080] 伝送速度設定部44は、上記のようにして初期状態判別部49、通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52が判別した結果を、家電タイプ識別部47を介して受け、判別結果を基に伝送速度を設定し、設定した伝送速度を電文処理部42へ通知し、データ送出部41は、伝送速度設定部44により設定された伝送速度を用いてデータを送受信する。

[0081] 上記のように構成された家電機器101と通信処理装置201とが接続され、家電機器101から通信処理装置201へ電力が供給されると、回線制御部43は、家電機器101に接続されたことを検知し、家電機器101と通信処理装置201との間では、伝送速度及び伝送方式を決定するネゴシエーションが開始される。ネゴシエーションが完了すると、通信インタフェース6とネットワーク300との通信が開始され、家電機器101がネットワーク300に参入することになる。

[0082] 本実施の形態では、通信処理装置201が通信処理装置の一例に相当し、データ送出部41が通信部の一例に相当し、エラー検出部46、通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52が検出部の一例に相当し、通信エラー率記憶部53～55が記憶部の一例に相当し、伝送速度設定部44が設定部の一例に相当し、家電タイプ識別部47が識別部の一例に相当し、通信エラー率記憶部53が通常オフ用記憶部の一例に相当し、通信エラー率記憶部54が連続オン用記憶部の一例に相当し、通信エラー率記憶部55が待機用記憶部の一例に相当する。また、家電機器101が家電機器の一例に相当し、データ送出部31が通信部の一例に相当し、伝送速度記憶部35が記憶部の一例に相当し、伝送速度設定部34が設定部の一例に相当する。

[0083] 次に、上記のように構成された家電機器101及び通信処理装置201の動作について説明する。例えば、伝送速度として、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps及び11500bpsが規定され、このうち2400bps及び9600bpsが標準伝送速度(少なくとも一方を搭載する必要がある伝送速度)として規定され、その他がオプション伝送速度(任意に搭載可能な伝送速度)として規定される通信規格を用いて、家電機器101と通信処理装置201とが通信を行う場合を考える。

[0084] 図17は、初期状態における家電機器101と通信処理装置201との伝送速度ネゴシエーション処理の一例を説明するためのシーケンス図である。なお、本例では、上記の伝送速度のうち、家電機器101が9600bps、19200bps及び38400bpsに対応し、通信処理装置201が2400bps、9600bps及び38400bpsに対応しているものとする。

[0085] まず、通信処理装置201が家電機器101に初めて接続され、家電機器101の電源がオンにされることにより、通信処理装置201の回線制御部43は、接続が開始されたことを感知し、家電機器101に接続されたことを電文処理部42へ伝送速度設定部44を介して通知する。

[0086] 上記の通知をトリガーとして、図17に示すように、通信処理装置201は、家電機器101が何bps方式であるかを問い合わせる機器インタフェース情報要求を9600bpsで家電機器101へ送信する。このとき、家電機器101は、自身の最高伝送速度である38

400bps方式であることを通知する機器インタフェース情報応答を9600bpsで通信処理装置201へ送信する。この場合、通信処理装置201は、38400bps方式で通信可能なため、了解したことを通知する機器インタフェース情報確定通知を9600bpsで家電機器101へ送信する。

[0087] その後、通信処理装置201は、確認できるか否かを問い合わせる確認通知を38400bpsで家電機器101へ送信すると、家電機器101は、確認できたことを通知する確認応答を38400bpsで通信処理装置201へ送信する。このとき、伝送速度設定部34は、38400bpsで通信できたことを伝送速度記憶部35に記憶させる。このようにして、家電機器101と通信処理装置201との間の通信ネゴシエーション処理が行うことができる。

[0088] しかしながら、家電機器及び通信処理装置の対応可能な伝送速度が速くても、それぞれのメーカーが異なる等の理由により最高速度が相違する場合、速い伝送速度に対応できなくなる。例えば、家電機器101が9600bps、19200bps及び38400bpsに対応し、通信処理装置201が2400bps、9600bps及び19200bpsに対応している場合、以下の問題が発生する。

[0089] 図18は、初期状態における家電機器101と通信処理装置201との伝送速度ネゴシエーション処理の他の例を説明するためのシーケンス図である。図18に示すように、上記と同様に通信ネゴシエーション処理を行うと、通信処理装置201は、家電機器101の最高伝送速度38400bpsに対応していないため、標準伝送速度である9600bpsに設定することを通知する機器インタフェース情報確定通知を9600bpsで家電機器101へ送信する。

[0090] その後、通信処理装置201は、確認できるか否かを問い合わせる確認通知を9600bpsで家電機器101へ送信すると、家電機器101は、確認できたことを通知する確認応答を9600bpsで通信処理装置201へ送信する。このとき、伝送速度設定部34は、38400bpsで通信できなかったことを伝送速度記憶部35に記憶させる。このように、9600bpsより速い19200bpsに家電機器101及び通信処理装置201が対応しているにもかかわらず、9600bpsで通信が行われることとなる。

[0091] このため、本実施の形態では、上記のようにして伝送速度記憶部35に記憶されて

いる前回の伝送速度及び通信の成否を基にその後の通信ネゴシエーション処理を実行する。図19は、伝送速度記憶部35に前回の伝送速度及び通信の成否が記憶されている場合の家電機器101と通信処理装置201との伝送速度ネゴシエーション処理の一例を説明するためのシーケンス図である。

[0092] 図19に示すように、家電機器101と通信処理装置201とが接続されて家電機器101から通信処理装置201へ電力が供給されると、データ送出部41は、家電機器101が何bps方式であるかを問い合わせる機器インタフェース情報要求を9600bpsで家電機器101へ送信する。このとき、家電機器101は、伝送速度記憶部35に前回38400bpsで通信できなかったことが記憶されている場合、1ランク下の伝送速度である19200bps方式であることを通知する機器インタフェース情報応答を9600bpsで通信処理装置201へ送信する。

[0093] 図20は、図12に示す家電機器101による機器インタフェース情報応答送信処理を説明するためのフローチャートである。図20に示すように、まず、電文処理部32は、機器インタフェース情報要求をデータ送出部31から受信して伝送速度設定部34に伝送速度の設定を要求する(S141)。次に、伝送速度設定部34は、伝送速度記憶部35を参照して前回対応できなかった伝送速度を記憶しているか否かを判断する(S142)。前回対応できなかった伝送速度を記憶している場合、伝送速度設定部34は、記憶している伝送速度より1ランク下の伝送速度を回線制御部33に設定するとともに、1ランク下の伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答を返信するように電文処理部32に指示し、電文処理部32は、1ランク下の伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答をデータ送出部31から通信処理装置201へ送信する(S145)。例えば、38400bpsで通信できなかったことが伝送速度記憶部35に記憶されている場合、19200bpsを指定する機器インタフェース情報応答が送信される。

[0094] 一方、前回対応できなかった伝送速度を記憶していない場合、伝送速度設定部34は、伝送速度記憶部35を参照して前回接続していた伝送速度を記憶しているか否かを判断する(S143)。前回接続していた伝送速度を記憶している場合、伝送速度設定部34は、記憶している伝送速度を回線制御部33に設定するとともに、記憶している伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答を返信するように電文処理部3

2に指示し、電文処理部32は、記憶している伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答をデータ送出部31から通信処理装置201へ送信する(S146)。例えば、19200bpsで接続していたことが伝送速度記憶部35に記憶されている場合、19200bpsを指定する機器インタフェース情報応答が送信される。

[0095] 一方、前回接続していた伝送速度を記憶していない場合、伝送速度設定部34は、対応できる伝送速度のうち最高速度の伝送速度を回線制御部33に設定するとともに、最高速度の伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答を返信するように電文処理部32に指示し、電文処理部32は、最高速度の伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答をデータ送出部31から通信処理装置201へ送信する(S144)。例えば、38400bpsが最速の場合、38400bpsを指定する機器インタフェース情報応答が送信される。

[0096] 上記の処理により送信される機器インタフェース情報応答を受信した通信処理装置201は、以下のようにして、機器インタフェース情報確定通知を家電機器101へ送信する。図21は、図12に示す通信処理装置201による機器インタフェース情報確定通知送信処理を説明するためのフローチャートである。

[0097] 図21に示すように、まず、電文処理部42は、データ送出部41から伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答を受け取る(S151)。次に、回線制御部43は、通信処理装置201が対応可能な伝送速度を表す対応伝送速度情報を伝送速度設定部44へ出力する(S152)。次に、伝送速度設定部44は、対応伝送速度情報により指定される複数の伝送速度と機器インタフェース情報応答の伝送速度情報により指定される伝送速度とを比較し(S153)、比較結果から機器インタフェース情報応答の伝送速度と一致する対応伝送速度情報の伝送速度が存在するか否かを判定する(S154)。

[0098] 一致する伝送速度が存在しない場合、伝送速度設定部44は、機器インタフェース情報応答により指定される伝送速度に通信処理装置201が対応していないので、標準伝送速度を設定して標準伝送速度を使用することを決定して電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、対応していないので標準伝送速度に設定することを通知する機器インタフェース情報確定通知を作成する(S155)。一方、一致する伝送速度が

存在する場合、伝送速度設定部44は、一致する伝送速度を設定して機器インタフェース情報応答の伝送速度を使用することを決定して電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、了解したことを通知する機器インタフェース情報確定通知を作成する(S158)。

[0099] 次に、電文処理部42は、作成した機器インタフェース情報確定通知をデータ送出部41へ出力し(S156)、データ送出部41は、上記のいずれかを伝える機器インタフェース情報確定通知を標準伝送速度で家電機器101へ送信する(S157)。

[0100] 再び、図19を参照して、その後、通信処理装置201は、確認できるか否かを問い合わせる確認通知を上記の処理により決定した伝送速度で家電機器101へ送信すると、家電機器101は、確認できたことを通知する確認応答を上記の処理により決定された伝送速度で通信処理装置201へ送信する。例えば、19200bpsで確認通知及び確認応答の送受信が行われ、最高速度が異なる場合でも、標準速度より速い伝送速度で以降の通信を行うことが可能となる。

[0101] 上記の初期状態における伝送速度ネゴシエーション処理が実行され、家電機器101と通信処理装置201との通信が可能になった後、通信処理装置201において通信エラー検出処理が実行される。図22は、図12に示す通信処理装置201による通信エラー検出処理を説明するためのフローチャートである。

[0102] 通常オフ型家電機器、連続オン型家電機器及び待機型家電機器は、電源がオン状態又は待機状態にある場合に通信処理装置201と通信することができ、電源がオフ状態の場合に通信処理装置201と通信することができない。このため、通常オフ型家電機器では、電源がオンされた時刻から電源がオフされた時刻の間の所定期間(例えば、全期間)において通信エラーが検出され、当該期間のエラー発生数を送受信数で除した値が通信エラー率として算出される。連続オン型家電機器では、所定期間(例えば、1時間)ごとに通信エラーが検出され、当該期間のエラー発生数を稼働時間(又は送受信数)で除した値が通信エラー率として算出される。待機型家電機器では、電源がオンされた時刻から電源が待機状態にされた時刻の間の所定期間(例えば、全期間)において通信エラーが検出され、当該期間のエラー発生数を送受信数で除した値が通信エラー率として算出される。

[0103] 上記の各計測期間において、図22に示すように、まず、エラー検出部46は、伝送速度設定部44を介して電文処理部42から出力されるデータを受け(S161)、データが依頼要求であるか処理結果であるかを判断する(S162)。データが依頼要求である場合、エラー検出部46は、依頼要求にFCCエラー又はパリティエラーがあるか否かを判断し(S163)、依頼要求にFCCエラー又はパリティエラーがある場合は、通信エラーであることを伝送速度設定部44に通知する(S166)。一方、データが処理結果である場合、エラー検出部46は、処理結果にFCCエラー又はパリティエラーがあるか否かを判断し(S165)、処理結果にFCCエラー又はパリティエラーがある場合は、通信エラーであることを伝送速度設定部44に通知する(S166)。次に、伝送速度設定部44は、通信エラー結果を家電タイプ識別部47に通知し、家電タイプ識別部47は、家電機器101の家電タイプに応じて通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52のいずれかに通信エラー結果を通知する。

[0104] その後、通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52のうち通知を受けた判別部は、自身の計測期間において通信エラー結果を通信エラー率記憶部53〜55に累積的に保持させ、計測期間の終了後に通信エラー率記憶部53〜55から通信エラー結果を読み出して今回の通信エラー率を算出する。このようにして、通信処理装置201は、家電機器101の家電タイプに応じて通信エラー率を取得することができる。

[0105] 次に、上記のようにして算出された通信エラー率をリセットする通信エラー率リセット処理について説明する。図23は、図12に示す通信処理装置201による通信エラー率リセット処理を説明するためのフローチャートである。

[0106] 図23に示すように、家電機器101の電源がオフからオンに切り換えられたとき、これをトリガーとして、通信処理装置201は、家電機器101と伝送速度ネゴシエーション処理を実行し(S171)、回線制御処理を完了する(S172)。次に、通信処理装置201は、家電機器101から機器オブジェクト情報を受信し、家電タイプ識別部47は、受信した家電機器101の機器オブジェクト情報から家電機器101の家電タイプを識別するとともに、識別した機器オブジェクト情報を登録する(S173)。次に、家電タイ

ブ識別部47は、登録した機器オブジェクト情報が前回登録した機器オブジェクト情報と異なるか否か、すなわち、機器オブジェクト情報が書き換わったか否かを判断する(S174)。

[0107] 機器オブジェクト情報が書き換わっている場合は、家電タイプ識別部47は、家電機器101の家電タイプに応じて通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52のいずれかに通信エラー率をリセットするように指示し、該当する伝送速度判別部は、接続されている通信エラー率記憶部に記憶されている前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率をリセットする(S177)。

[0108] 次に、家電タイプ識別部47は、家電機器101の家電タイプに応じて通常オフ型伝送速度判別部50、連続オン型伝送速度判別部51及び待機型伝送速度判別部52のいずれかに今回の通信エラー率を前回の通信エラー率として記憶するように指示し、該当する伝送速度判別部は、接続されている通信エラー率記憶部の前回の通信エラー率に今回の通信エラー率を書き込む(S175)。次に、通信処理装置201は、家電機器101との通信を開始し、図22に示す通信エラー検出処理を実行して通信エラー率を計測する(S176)。

[0109] 上記の処理により、家電機器の電源がオフからオンへ変更され且つ前回接続された家電機器が接続された場合、今回の通信エラー率を前回の通信エラー率として記憶することができ、以降の通信における通信エラー率を今回の通信エラー率として計測することができる。また、家電機器の電源がオフからオンへ変更され且つ新たな家電機器が接続された場合、通信エラー率がリセットされ、以前に接続されていた家電機器の通信エラー率を用いて後述する伝送速度ネゴシエーション処理が新たな家電機器に対して行われることを防止することができる。

[0110] 次に、上記のようにして伝送速度が一旦設定された後に家電機器の家電タイプに応じて伝送速度を再設定する再伝送速度ネゴシエーション処理について説明する。図24は、図12に示す通信処理装置201による通常オフ型家電機器に対する再伝送速度ネゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。

[0111] 家電機器101が通常オフ型家電機器である場合、図24に示すように、家電機器1

01の電源がオフ状態からオン状態に切り換えられたとき、これをトリガーとして、通信処理装置201は、機器インタフェース情報要求を家電機器101へ送信し、家電機器101の伝送速度を指定する機器インタフェース情報応答を家電機器101から受信する(S181)。次に、伝送速度設定部44は、機器側伝送速度テーブル45に保持されている機器側の伝送速度と機器インタフェース情報応答により通知された伝送速度とが一致するか否かを判断する(S182)。

[0112] 伝送速度が一致しない場合、伝送速度設定部44は、伝送速度を標準伝送速度に決定する(S183)。一方、伝送速度が一致する場合、伝送速度設定部44は、家電タイプ識別部47を介して通常オフ型伝送速度判別部50に伝送速度を変えるべきか否かを問い合わせる。このとき、通常オフ型伝送速度判別部50は、今回の通信エラー率を算出し、算出した今回の通信エラー率と通信エラー率記憶部53に記憶されている前回の通信エラー率とを基に伝送速度を変更するか否かを決定して伝送速度設定部44へ家電タイプ識別部47を介して通知する。伝送速度設定部44は、通常オフ型伝送速度判別部50からの通信エラー結果と、機器側伝送速度テーブル45に保持されている前回の伝送速度(今回の通信エラー率が計測された現在設定されている伝送速度)とに基づいて伝送速度を決定する(S187)。

[0113] ここで、前回の通信エラー率(計測された通信エラー率のうち最新の通信エラー率の直前に計測された通信エラー率)及び今回の通信エラー率(計測された通信エラー率のうち最新の通信エラー率)とに基づいて伝送速度を決定する方法について説明する。図25は、前回の通信エラー率及び今回の伝送速度とに基づいて伝送速度を決定する方法を説明するための図である。

[0114] 図25の(a)に示すように、前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率がともに、通常オフ型伝送速度判別部50に予め記憶されている所定のしきい値以下の場合、通常オフ型伝送速度判別部50は、伝送速度を1ランク上げることを伝送速度設定部44に指示し、伝送速度設定部44は、使用する伝送速度として、機器側伝送速度テーブル45に記憶されている複数の伝送速度の中から前回の伝送速度より1ランク上の伝送速度を決定する。

[0115] 一方、図25の(b)に示すように、前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率が

ともにしきい値より大きい場合、通常オフ型伝送速度判別部50は、伝送速度を1ランク下げることを伝送速度設定部44に指示し、伝送速度設定部44は、使用する伝送速度として、機器側伝送速度テーブル45に記憶されている伝送速度の中から前回の伝送速度より1ランク下の伝送速度を決定する。

[0116] なお、図25の(c)及び(d)に示すように、前回の通信エラー率がしきい値以下で且つ今回の通信エラー率がしきい値より大きい場合、及び、前回の通信エラー率がしきい値より大きく且つ今回の通信エラー率がしきい値以下の場合、すなわち、通信エラー率が一時的に変化している場合、通常オフ型伝送速度判別部50は、伝送速度を維持することを伝送速度設定部44に指示し、伝送速度設定部44は、機器側伝送速度テーブル45を参照し、使用する伝送速度として、前回の伝送速度を決定する。

[0117] 再び、図24を参照して、伝送速度設定部44は、決定した伝送速度を電文処理部42に設定し、電文処理部42は、設定された伝送速度を用いることを通知する機器インタフェース情報確定通知を作成し、データ送出部41は、設定された伝送速度の情報を含む機器インタフェース情報確定通知を家電機器101へ送信する(S184)。次に、伝送速度設定部44は、通信処理装置201は、通知した伝送速度での通信を確認する回線制御処理を家電機器101との間で完了する(S185)。このとき、伝送速度設定部44は、通常オフ型伝送速度判別部50に指示して、今回の通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部53に記憶させる。

[0118] その後、通信処理装置201は、上記のようにして決定された伝送速度で家電機器101との通常の通信を実行する(S186)。このとき、通信処理装置201は、上記の通信エラー検出処理を並行して実行しており、電源がオンされた時刻から電源がオフされた時刻までの通信エラー率を算出することができる。その後、家電機器101の電源がオフされると、次に電源がオンされるまで処理が停止される。このような処理を繰り返すことにより、過去の通信エラー率の履歴に応じて通常オフ型家電機器に最適な伝送速度を設定することができる。

[0119] 図26は、伝送速度の変化例に対して伝送速度がどのように決定されるかを説明するための図である。図26の(a)に示す例では、通信エラー率が連続してしきい値以下の状態にあり、その後、通信エラー率がしきい値より1回大きくなっても、伝送速度

は変更されないが、2回連続して通信エラー率がしきい値より大きくなると、前回の伝送速度より1ランク下の伝送速度に変更される。また、図26の(b)に示す例では、通信エラー率が連続してしきい値より大きい状態にあり、その後、通信エラー率がしきい値以下に1回なっても、伝送速度は変更されないが、2回連続して通信エラー率がしきい値以下になると、前回の伝送速度より1ランク上の伝送速度に変更される。さらに、図26の(c)に示す例では、通信エラー率が交互にしきい値を跨いでも、伝送速度は変更されない。このように、通信エラー率が一時的に変化しても、伝送速度は変更されないので、ネットワーク型家電機器に最適な伝送速度を設定することができる。

[0120] 図27は、通信エラー率の変化と伝送速度の変化との一例を示す図である。図27に示す例では、伝送速度は、通信エラー率が2回連続してしきい値より大きくなったときに前回の伝送速度より1ランク下の伝送速度に変更された後、通信エラー率がしきい値より大きい状態が維持された場合は、さらに1ランク下の伝送速度に変更され、その後、通信エラー率が連続して2回しきい値以下になったときに1ランク上の伝送速度に変更される。このように、通信エラー率の変化に応じてネットワーク型家電機器に最適な伝送速度に順次変更していくことができる。

[0121] なお、本実施の形態では、通信エラー率が2回連続した状態を基準に伝送速度を変更しているが、この例に特に限定されず、家電機器の特性及び使用状況等を考慮して、3回以上の所定回数連続した状態又は3回以上の所定パターンで変化した状態を基準に伝送速度を変更するようにしてもよい。また、上記の前回の通信エラー率及び今回の通信エラー率とに基づいて伝送速度を決定する方法は、以下の連続オン型家電機器及び待機型家電機器についても同様に用いられる。

[0122] 図28は、図12に示す通信処理装置201による連続オン型家電機器に対する伝送速度ネゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。

[0123] 家電機器101が連続オン型家電機器である場合、図28に示すように、伝送速度設定部44は、内部のタイマを用いて計時動作を行い、所定時間、例えば、1時間経過した場合に、家電タイプ識別部47を介して連続オン型伝送速度判別部51に伝送速度を変えるべきか否かを問い合わせる。連続オン型伝送速度判別部51は、上記の通常オフ型伝送速度判別部50と同様に、今回の通信エラー率を算出し、算出した

今回の通信エラー率と通信エラー率記憶部54に記憶されている前回の通信エラー率とを基に伝送速度を変更するか否かを決定して伝送速度設定部44へ家電タイプ識別部47を介して通知し、伝送速度設定部44は、通信エラー結果を受け取る(S191)。

[0124] 次に、伝送速度設定部44は、連続オン型伝送速度判別部51からの通信エラー結果に従い、伝送速度を変えるべきか否かを判断し(S192)、伝送速度を変えるべきでない場合は、伝送速度を変更することなく、家電機器101との通常の通信を実行する(S197)。

[0125] 一方、伝送速度を変える必要がある場合、伝送速度設定部44は、ネットワーク300を介して外界との通信を停止するために通信停止要求を作成するように電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、外界との通信を停止するように指示する通信停止要求を作成して電文変換部5を介して通信インタフェース6へ出力し、通信インタフェース6は、ネットワーク300を介した外界との通信を停止する(S193)。

[0126] 次に、伝送速度設定部44は、図25に示す前回の通信エラー率及び今回の伝送速度とに基づいて伝送速度を決定する方法に従い、連続オン型伝送速度判別部51からの通信エラー結果と、機器側伝送速度テーブル45に保持されている前回の伝送速度とに基づいて伝送速度を決定して電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、決定した伝送速度を用いることを指示する伝送速度変更要求を作成し、データ送出部41は、使用する伝送速度の情報を含む伝送速度変更要求を家電機器101へ送信する(S194)。

[0127] 次に、通信処理装置201は、通知した伝送速度での通信を確認する伝送速度変更処理を家電機器101との間で完了する(S195)。このとき、伝送速度設定部44は、連続オン型伝送速度判別部51に指示して、今回の通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部54に記憶させる。

[0128] 次に、伝送速度設定部44は、ネットワーク300を介して外界との通信を開始するために通信開始要求を作成するように電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、外界との通信を開始するように指示する通信開始要求を作成して電文変換部5を介して通信インタフェース6へ出力し、通信インタフェース6は、ネットワーク300を介した

外界との通信を開始する(S196)。

[0129] その後、通信処理装置201は、上記のようにして変更された伝送速度で家電機器101との通常の通信を実行する(S197)。このとき、通信処理装置201は、上記の通信エラー検出処理を並行して実行しており、1時間ごとに通信エラー率を算出することができる。その後、1時間が経過するごとに上記の処理が繰り返され、過去の通信エラー率の履歴に応じて連続オフ型家電機器に最適な伝送速度を設定することができる。

[0130] 図29は、図12に示す通信処理装置201による待機型家電機器に対する伝送速度ネゴシエーション処理を説明するためのフローチャートである。家電機器101が待機型家電機器である場合、図29に示すように、家電機器101の電源がオン状態から待機状態に切り換えられたとき、伝送速度設定部44は、家電タイプ識別部47を介して待機型伝送速度判別部52に伝送速度を変えるべきか否かを問い合わせる。待機型伝送速度判別部52は、上記の通常オフ型伝送速度判別部50と同様に、今回の通信エラー率を算出し、算出した今回の通信エラー率と通信エラー率記憶部55に記憶されている前回の通信エラー率とを基に伝送速度を変更するか否かを決定して伝送速度設定部44へ家電タイプ識別部47を介して通知し、伝送速度設定部44は、通信エラー結果を受け取る(S201)。

[0131] 次に、伝送速度設定部44は、待機型伝送速度判別部52からの通信エラー結果に従い、伝送速度を変えるべきか否かを判断し(S202)、伝送速度を変えるべきでない場合は、伝送速度を変更することなく、家電機器101の電源がオン状態になるまで待機する(S205)。

[0132] 一方、伝送速度を変える必要がある場合、伝送速度設定部44は、図25に示す前回の通信エラー率及び今回の伝送速度とに基づいて伝送速度を決定する方法に従い、待機型伝送速度判別部52からの通信エラー結果と、機器側伝送速度テーブル45に保持されている前回の伝送速度とに基づいて伝送速度を決定して電文処理部42へ通知し、電文処理部42は、決定した伝送速度を用いることを指示する伝送速度変更要求を作成し、データ送出部41は、使用する伝送速度の情報を含む伝送速度変更要求を家電機器101へ送信する(S203)。

- [0133] 次に、通信処理装置201は、通知した伝送速度での通信を確認する伝送速度変更処理を家電機器101との間で完了する(S204)。このとき、伝送速度設定部44は、待機型伝送速度判別部52に指示して、今回の通信エラー率を前回のエラー率として通信エラー率記憶部55に記憶させる。
- [0134] 次に、通信処理装置201は、家電機器101の電源がオン状態になるまで待機する(S205)。なお、待機状態において、通信処理装置201がネットワーク300を介して外界との通信を行う可能性がある場合は、処理S203の前に図28に示す処理S194を実行し、処理S204の後に図28に示す処理S197を実行するようにしてもよい。
- [0135] 次に、家電機器101の電源がオン状態にされると(S206)、通信処理装置201は、上記のようにして維持又は変更された伝送速度で家電機器101との通常の通信を実行する(S207)。このとき、通信処理装置201は、上記の通信エラー検出処理を並行して実行しており、電源がオンされたときから待機状態にされるまでの通信エラー率を算出することができる。その後、家電機器101の電源がオン状態から待機状態に切り換えられたときに、上記の処理が繰り返され、過去の通信エラー率の履歴に応じて待機型家電機器に最適な伝送速度を設定することができる。
- [0136] なお、上記の各実施の形態の家電機器及び通信処理装置は、任意に組み合わせでホームネットワークシステムを構成することができ、その場合も各装置の構成により奏される効果を得ることができる。

産業上の利用可能性

- [0137] 本発明に係る通信処理装置は、家電機器との通信環境に応じて最適な伝送速度を設定することができ、ホームネットワークを構成する家電機器をネットワークに接続する通信処理装置等として有用である。

請求の範囲

- [1] 家電機器をネットワークに接続する通信処理装置であって、
前記家電機器とデータを送受信する通信部と、
前記家電機器との通信エラー状況を検出する検出部と、
前記検出部により検出された通信エラー状況を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定する設定部とを備えることを特徴とする通信処理装置。
- [2] 前記家電機器のタイプが、不使用時に電源がオフされ、使用時に電源がオンされる通常オフ型家電機器、電源がオンされた状態で連続運転される連続オン型家電機器、及び、不使用時に電源が待機状態にされ、使用時に電源がオンされる待機型家電機器のいずれのタイプであるかを識別する識別部をさらに備え、
前記設定部は、前記識別部により識別された家電機器のタイプに応じて、前記記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項1記載の通信処理装置。
- [3] 前記記憶部は、前記家電機器が通常オフ型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー状況を記憶する通常オフ用記憶部を含み、
前記設定部は、前記家電機器が通常オフ型家電機器である場合に、前記通常オフ用記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項2記載の通信処理装置。
- [4] 前記検出部は、前記家電機器が通常オフ型家電機器である場合に、電源オン時刻から電源オフ時刻までの間に前記通常オフ型家電機器との通信エラー率を検出し、
前記通常オフ用記憶部は、前記家電機器が通常オフ型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー率を記憶し、
前記設定部は、前記家電機器が通常オフ型家電機器である場合に、前記通常オ

フ用記憶部に記憶されている前回の通信エラー率と前記検出部により検出された今回の通信エラー率とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項3記載の通信処理装置。

- [5] 前記記憶部は、前記家電機器が連続オン型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー状況を記憶する連続オン用記憶部を含み、
前記設定部は、前記家電機器が連続オン型家電機器である場合に、前記連続オン用記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項2〜4のいずれかに記載の通信処理装置。
- [6] 前記検出部は、前記家電機器が連続オン型家電機器である場合に、所定期間ごとに前記家電機器との通信エラー率を検出し、
前記連続オン用記憶部は、前記家電機器が連続オン型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー率を記憶し、
前記設定部は、前記家電機器が連続オン型家電機器である場合に、前記連続オン用記憶部に記憶されている前回の通信エラー率と前記検出部により検出された今回の通信エラー率とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項5記載の通信処理装置。
- [7] 前記記憶部は、前記家電機器が待機型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー状況を記憶する待機用記憶部を含み、
前記設定部は、前記家電機器が待機型家電機器である場合に、前記待機用記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項2〜6のいずれかに記載の通信処理装置。
- [8] 前記検出部は、前記家電機器が待機型家電機器である場合に、所定期間ごとに前記家電機器との通信エラー率を検出し、
前記連続オン用記憶部は、前記家電機器が待機型家電機器である場合に、前記検出部により検出された通信エラー率を記憶し、
前記設定部は、前記家電機器が待機型家電機器である場合に、前記待機用記憶

部に記憶されている前回の通信エラー率と前記検出部により検出された今回の通信エラー率とを基に前記家電機器との伝送速度を設定することを特徴とする請求項7記載の通信処理装置。

- [9] 前記設定部は、前記記憶部に記憶されている前回の通信エラー率と前記検出部により検出された今回の通信エラー率とがともに所定のしきい値以上の場合に今回の通信エラー率が検出された伝送速度より低い伝送速度を設定し、前記記憶部に記憶されている前回の通信エラー率と前記検出部により検出された今回の通信エラー率とがともに所定のしきい値より低い場合に今回の通信エラー率が検出された伝送速度より高い伝送速度を設定することを特徴とする請求項4、6及び8のいずれかに記載の通信処理装置。

- [10] 家電機器をネットワークに接続する通信処理装置に内蔵されるマイクロコンピュータを、

前記家電機器とデータを送受信する通信部と、
前記家電機器との通信エラー状況を検出する検出部と、
前記検出部により検出された通信エラー状況を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶されている前回の通信エラー状況と前記検出部により検出された今回の通信エラー状況とを基に前記家電機器との伝送速度を設定する設定部として機能させることを特徴とする通信プログラム。

- [11] 家電機器をネットワークに接続する通信処理装置であって、
前記家電機器とデータを送受信する通信部と、
前記通信処理装置が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、
前記通信部により受信された前記家電機器が設定可能な複数の伝送速度と前記保持部が保持する複数の伝送速度とを基に伝送速度を設定する設定部とを備えることを特徴とする通信処理装置。

- [12] 前記設定部は、前記保持部が保持している複数の伝送速度と前記家電機器の設定可能な複数の伝送速度との中から一致する最速の伝送速度を設定することを特徴とする請求項11記載の通信処理装置。

- [13] 前記通信部は、前記設定部が伝送速度を設定する前に、前記設定部が設定する

- 予定の伝送速度を通知するための伝送速度通知を前記家電機器に送信し、
前記設定部は、前記通信部により受信された前記家電機器からの伝送速度通知に対する応答により通知された伝送速度と、設定する予定の伝送速度とが一致する場合に伝送速度を設定することを特徴とする請求項11又は12記載の通信処理装置。
- [14] 前記通信部は、前記設定部が伝送速度を設定した後に、設定した伝送速度で前記家電機器と通信可能であることを確認するための確認用データを前記家電機器に送信することを特徴とする請求項13記載の通信処理装置。
- [15] 前記通信部は、前記家電機器からの伝送速度通知に対する応答を受信した時から所定時間経過した後に、前記確認用データを前記家電機器に送信することを特徴とする請求項14の通信処理装置。
- [16] 家電機器をネットワークに接続する通信処理装置に内蔵されるマイクロコンピュータを、
前記家電機器とデータを送受信する通信部と、
前記通信処理装置が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、
前記通信部により受信された前記家電機器が設定可能な複数の伝送速度と前記保持部が保持する複数の伝送速度とを基に伝送速度を設定する設定部として機能させることを特徴とする通信プログラム。
- [17] 通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器であって、
前記通信処理装置とデータを送受信する通信部と、
前記通信処理装置との通信エラー状況を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶されている過去の通信エラー状況を基に前記通信処理装置との伝送速度を設定する設定部とを備えることを特徴とする家電機器。
- [18] 前記記憶部は、前記通信処理装置と通信できなかった伝送速度を記憶し、
前記設定部は、前記通信処理装置と通信できなかった伝送速度が前記記憶部に記憶されている場合、前記通信処理装置と通信できなかった伝送速度より低い伝送速度を設定することを特徴とする請求項17記載の家電機器。
- [19] 前記記憶部は、前記通信処理装置と通信できた伝送速度を記憶し、
前記設定部は、前記通信処理装置と通信できた伝送速度が前記記憶部に記憶さ

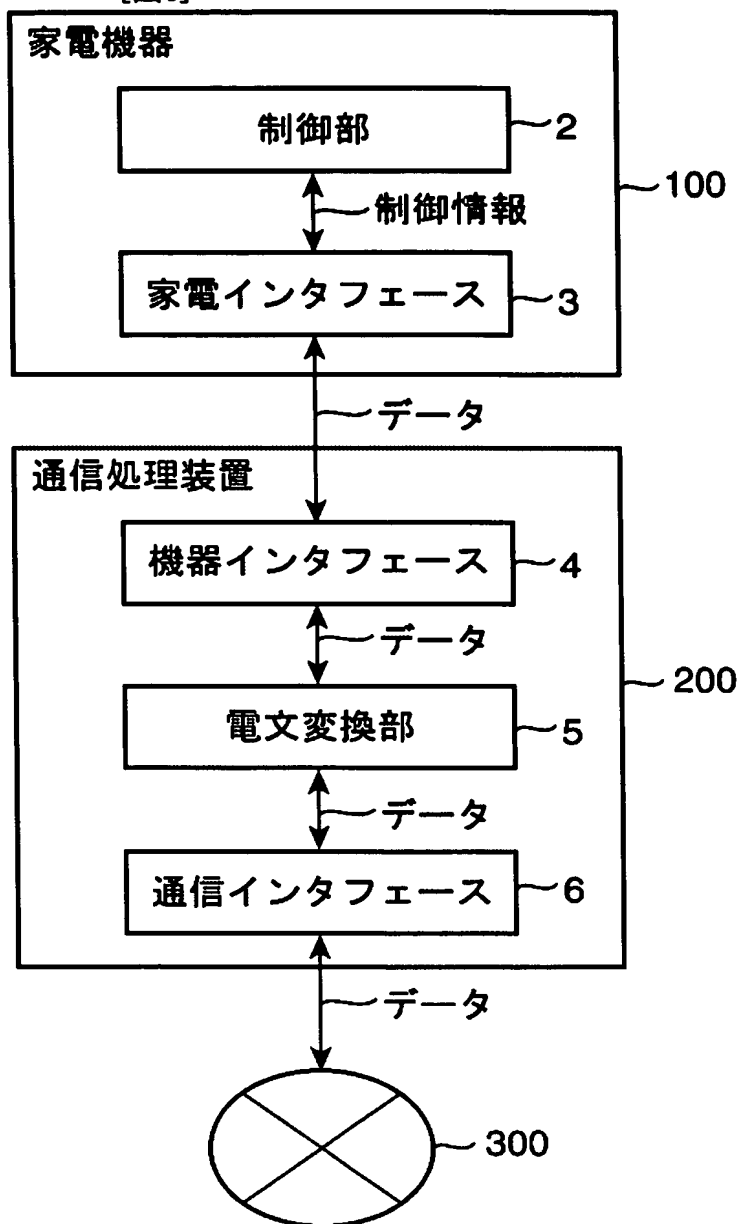
れている場合、前記通信処理装置と通信できた伝送速度を設定することを特徴とする請求項17又は18記載の家電機器。

- [20] 通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器に内蔵されるマイクロコンピュータを、
前記通信処理装置とデータを送受信する通信部と、
前記通信処理装置との通信エラー状況を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶されている過去の通信エラー状況を基に前記通信処理装置との伝送速度を設定する設定部として機能させることを特徴とする通信プログラム。
- [21] 通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器であって、
前記家電機器が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、
前記保持部が保持する複数の伝送速度を通知するための対応伝送速度指定情報を作成する作成部と、
前記対応伝送速度指定情報を前記通信処理装置へ送信する通信部とを備えることを特徴とする家電機器。
- [22] 前記通信部は、前記通信処理装置からの接続要求を受信した場合に前記対応伝送速度指定情報を前記通信処理装置へ送信することを特徴とする請求項21記載の家電機器。
- [23] 前記通信部は、前記通信処理装置が設定する予定の伝送速度を通知するための伝送速度通知を前記通信処理装置から受信し、
前記伝送速度通知により通知された伝送速度と、前記保持部が保持している伝送速度とが一致する場合に、通知された伝送速度を設定する設定部をさらに備えることを特徴とする請求項21又は22記載の家電機器。
- [24] 通信処理装置を介してネットワークに接続される家電機器に内蔵されるマイクロコンピュータを、
前記家電機器が設定可能な複数の伝送速度を保持する保持部と、
前記保持部が保持する複数の伝送速度を通知するための対応伝送速度指定情報を作成する作成部と、
前記対応伝送速度指定情報を前記通信処理装置へ送信する通信部として機能さ

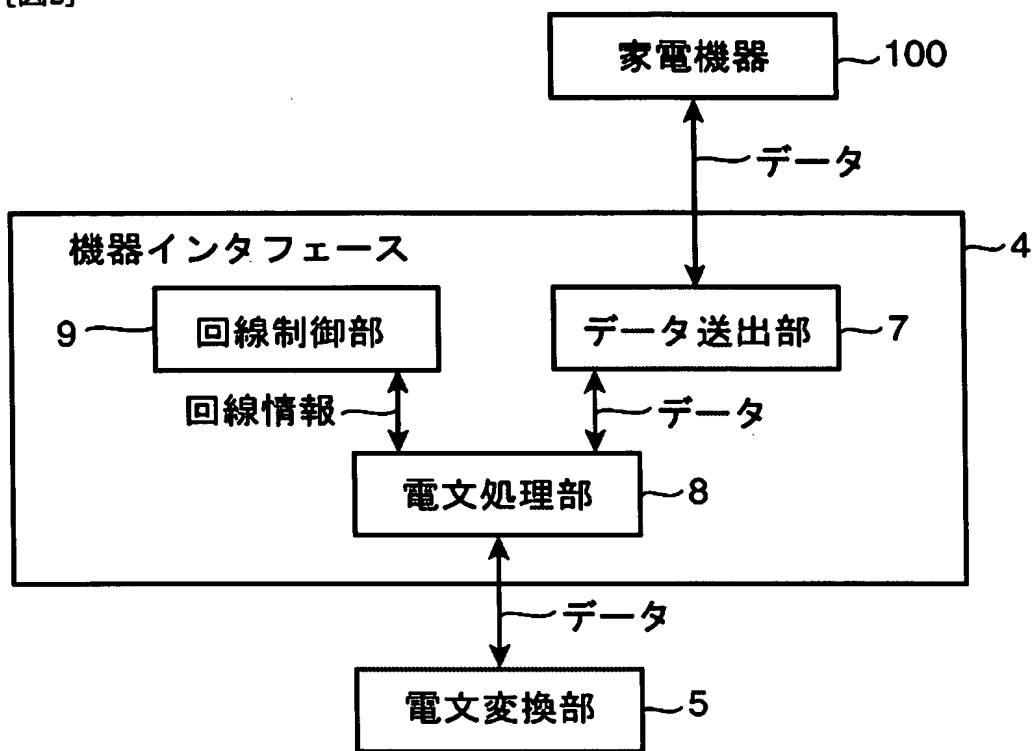
せることを特徴とする通信プログラム。

- [25] 請求項1～9及び11～15のいずれかに記載の通信処理装置と、
請求項17～19及び21～23のいずれかに記載の家電機器とを備えるホームネット
ワークシステム。

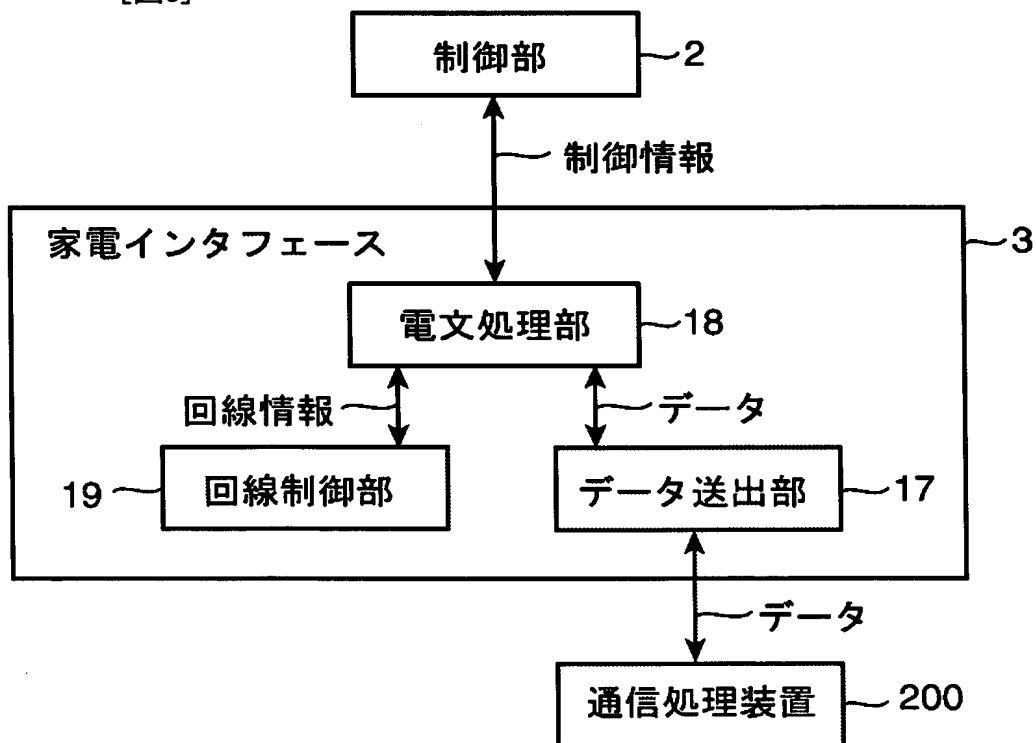
[図1]



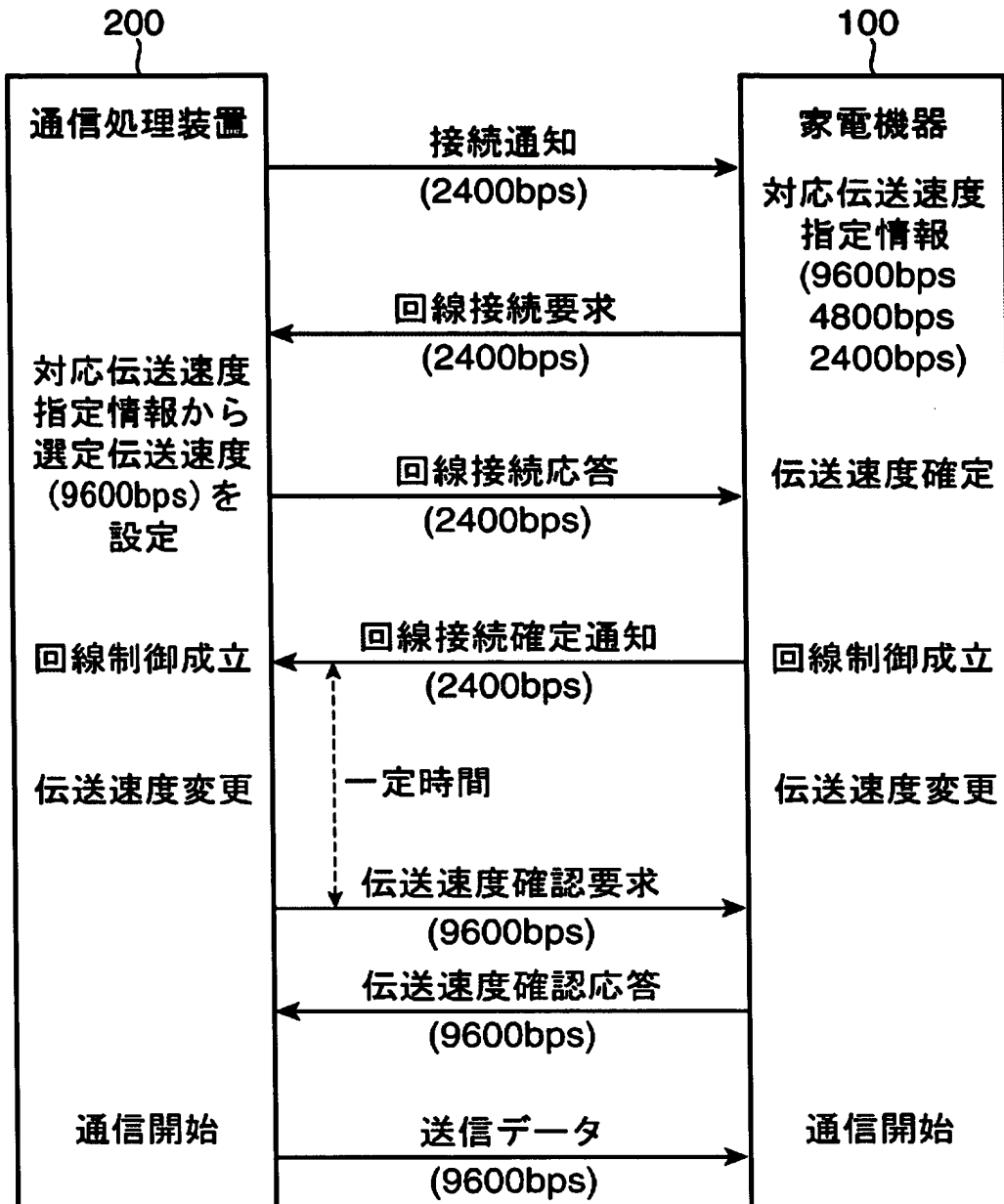
[図2]



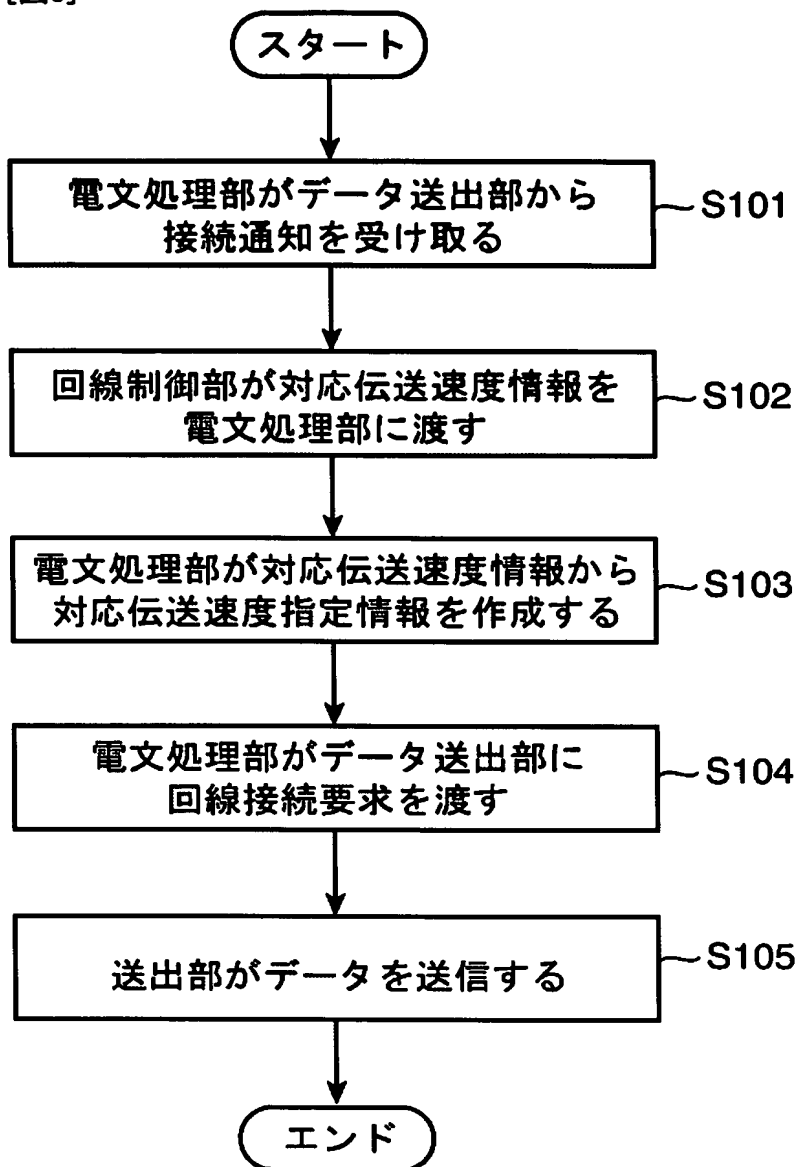
[図3]



[図4]

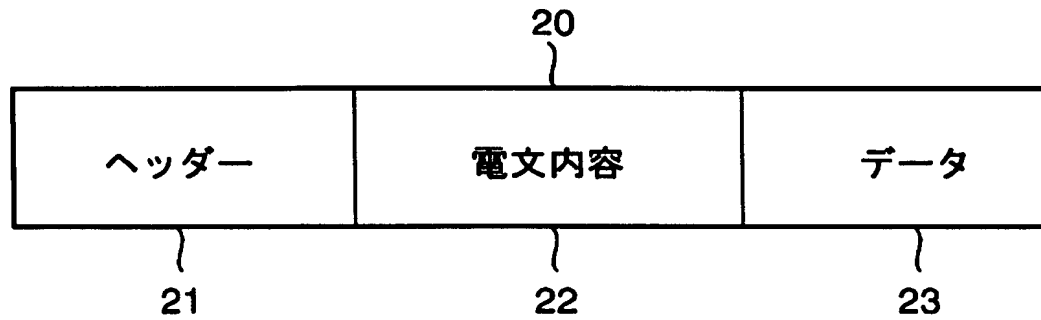


[図5]

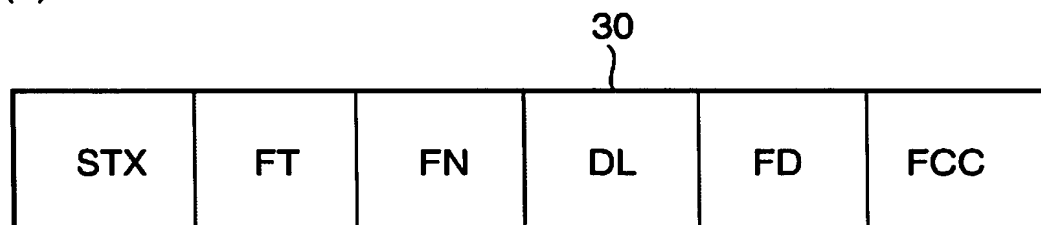


[図6]

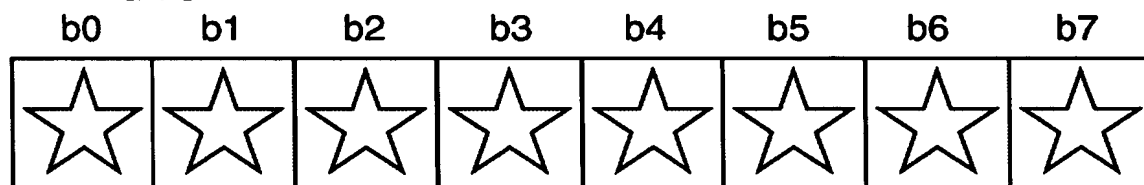
(a)



(b)



[図7]



b7:for future reserved

b6:115kbps対応(0;無,1;有)

b5:57.6kbps対応(0;無,1;有)

b4:38.4kbps対応(0;無,1;有)

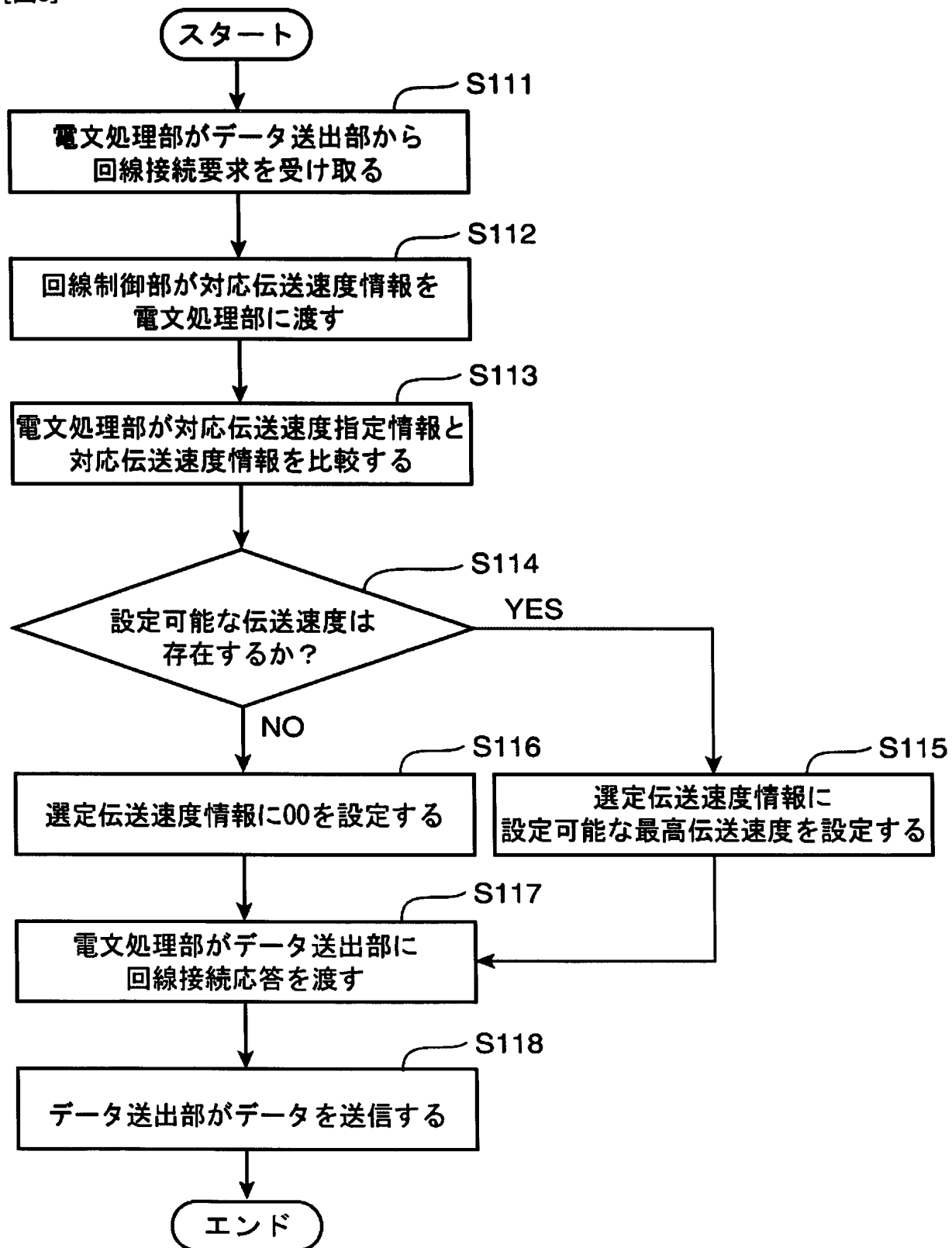
b3:19.2kbps対応(0;無,1;有)

b2:9600bps対応(0;無,1;有)

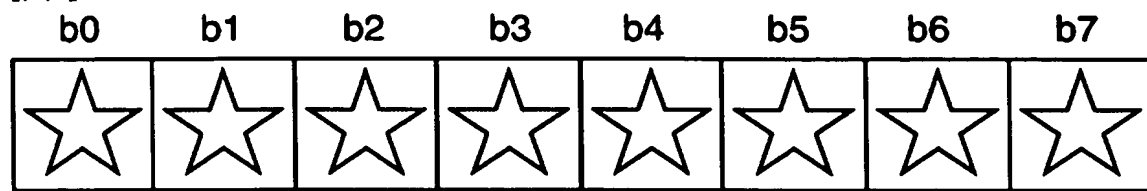
b1:4800bps対応(0;無,1;有)

b0:2400bps対応(0;無,1;有)

[図8]



[図9]



b7:for future reserved

b6:115kbps対応(0;無,1;有)

b5:57.6kbps対応(0;無,1;有)

b4:38.4kbps対応(0;無,1;有)

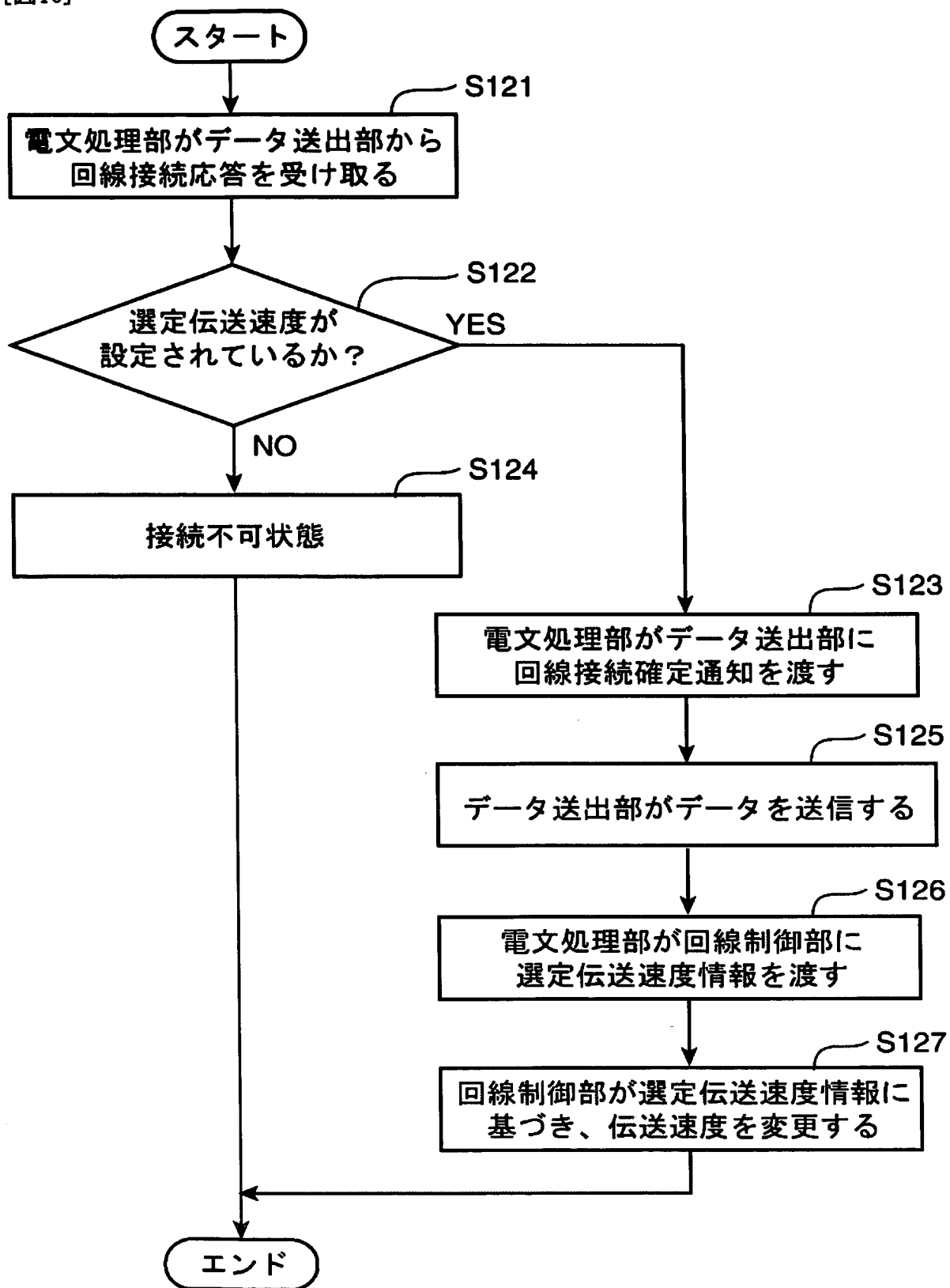
b3:19.2kbps対応(0;無,1;有)

b2:9600bps対応(0;無,1;有)

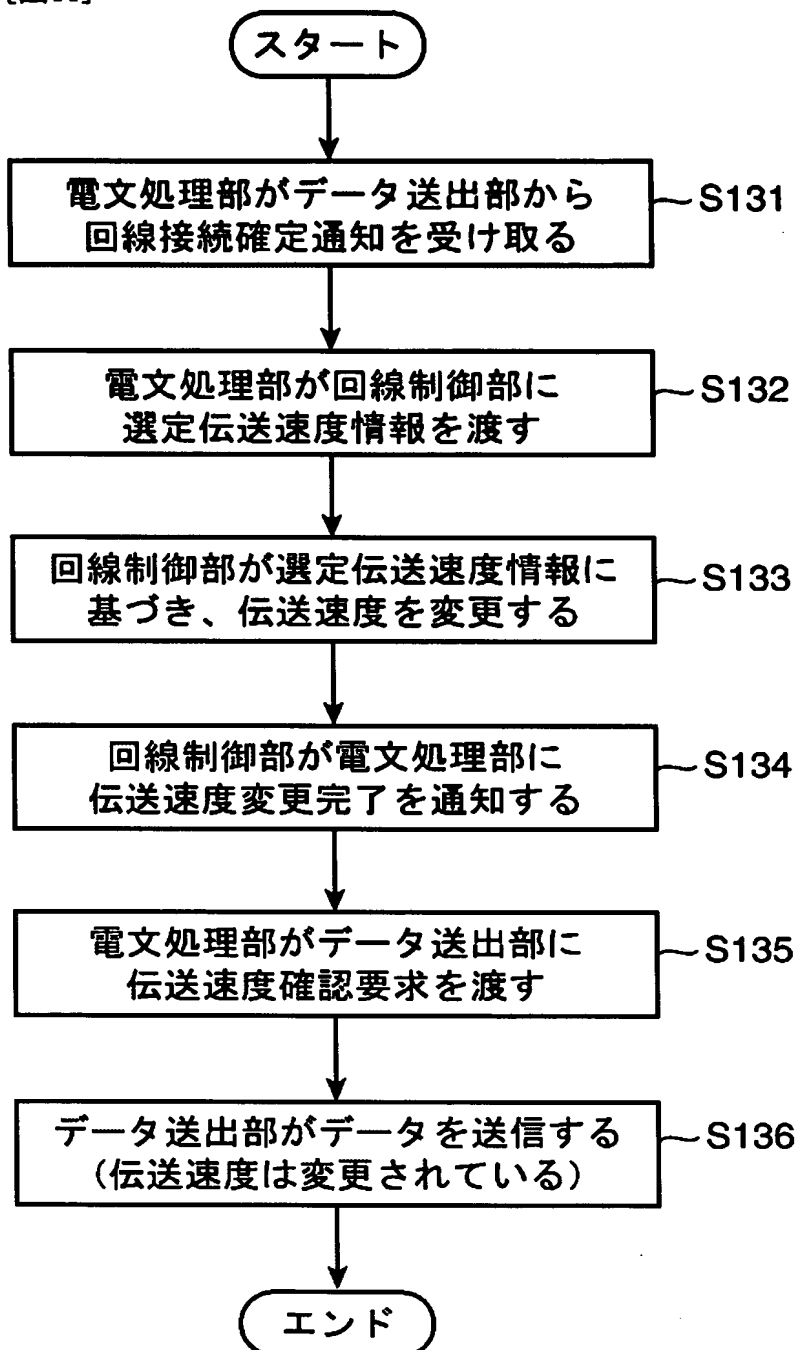
b1:4800bps対応(0;無,1;有)

b0:2400bps対応(0;無,1;有)

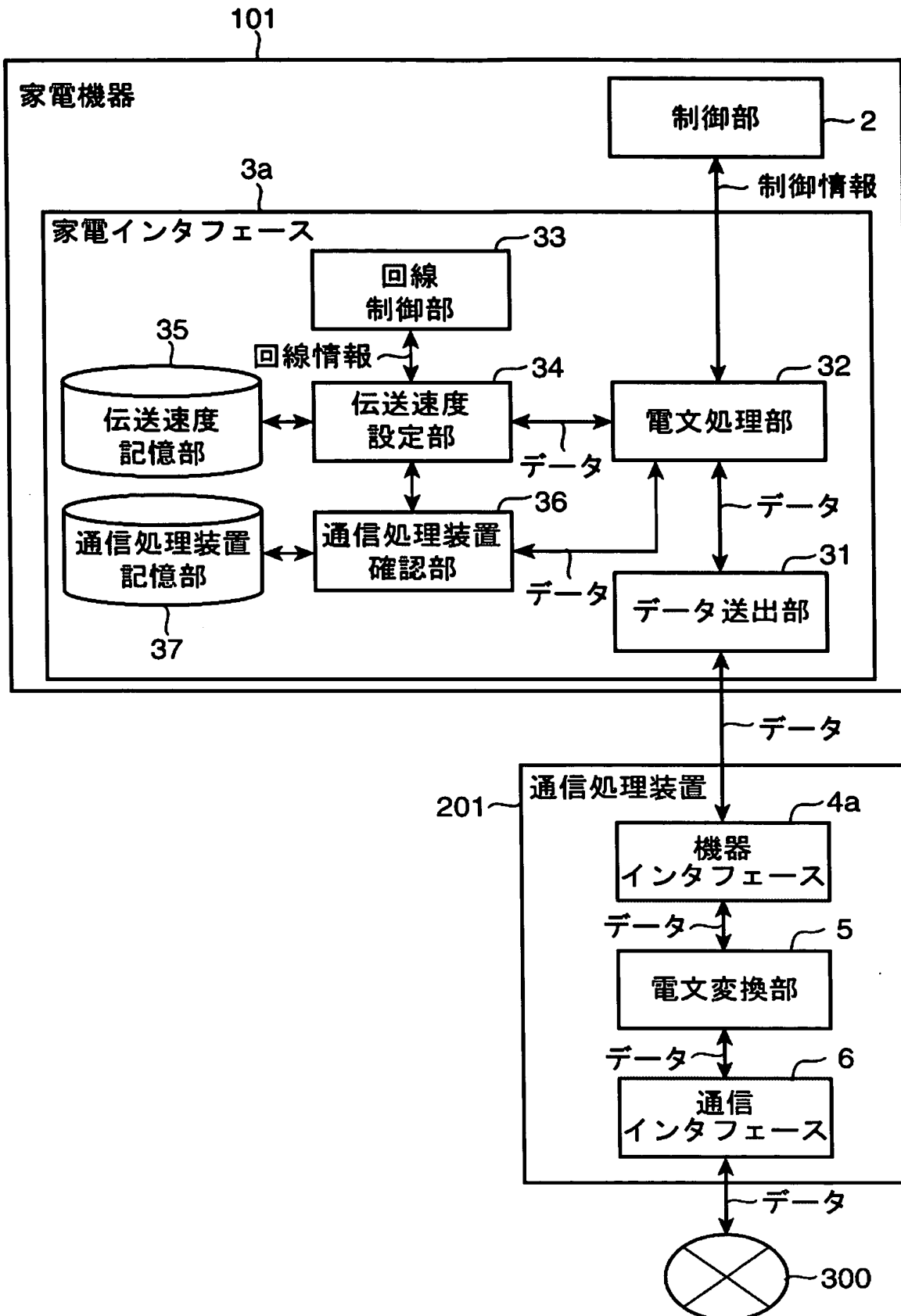
[図10]



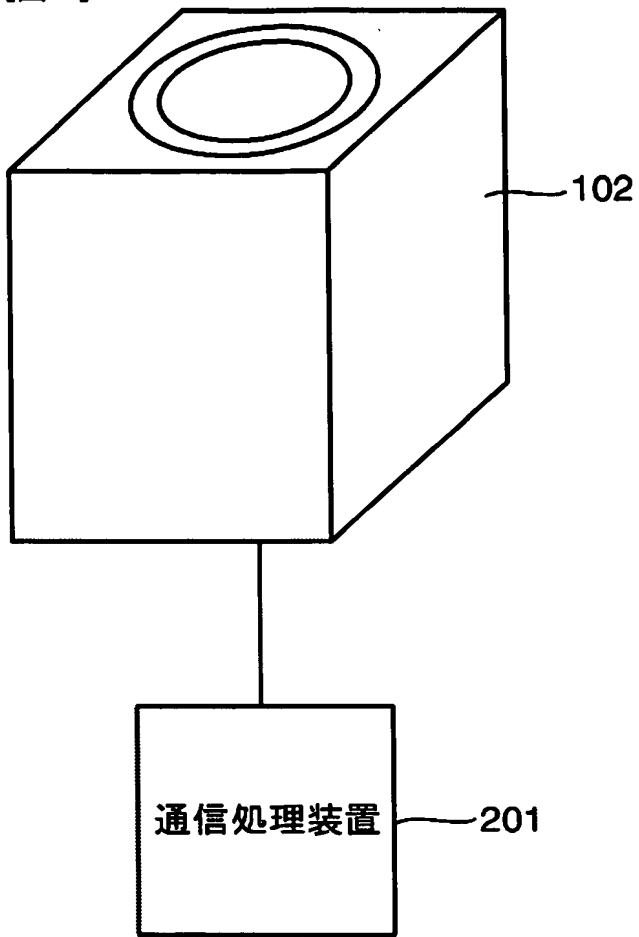
[図11]



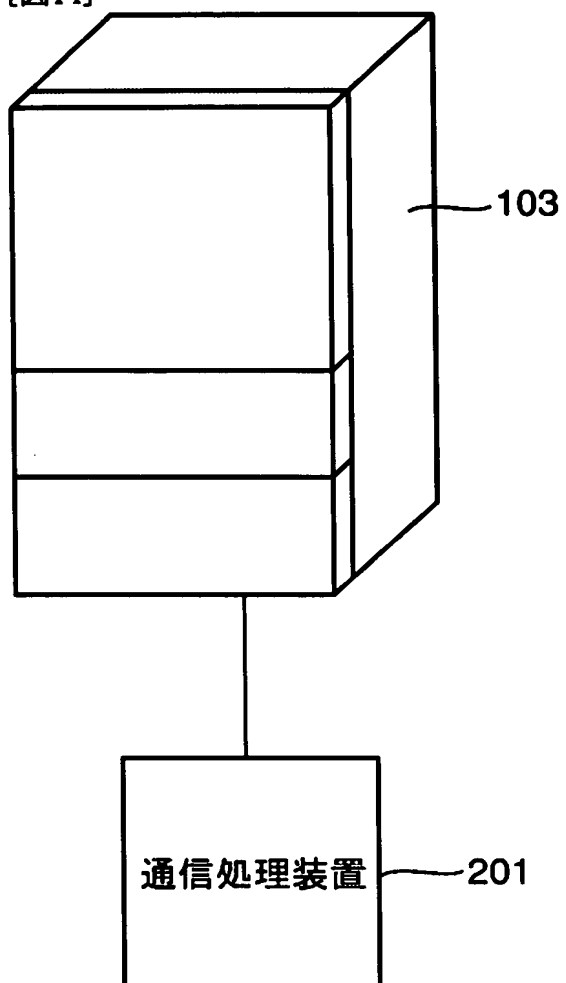
[凶12]



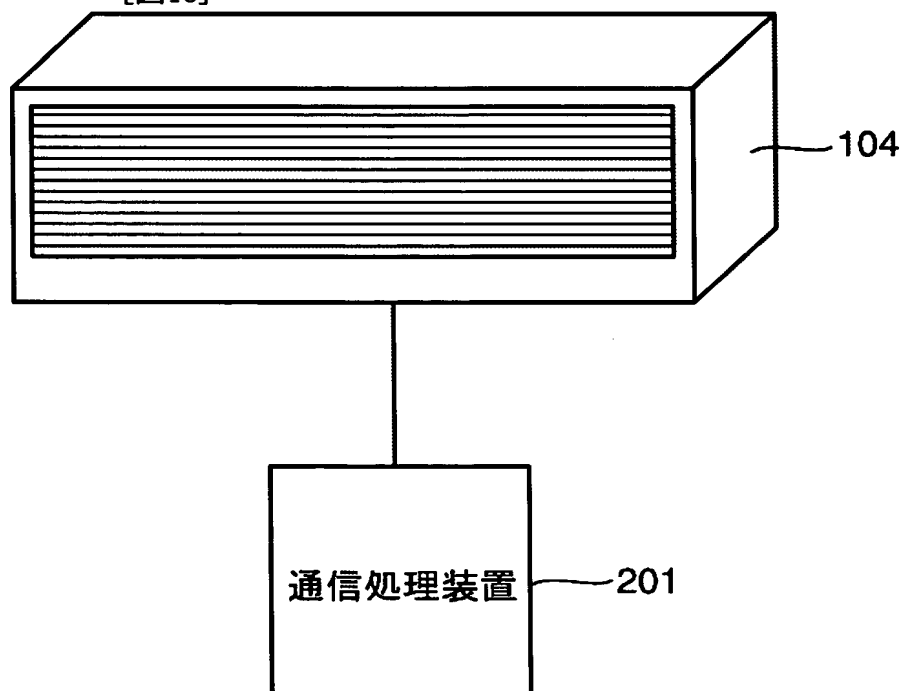
[図13]



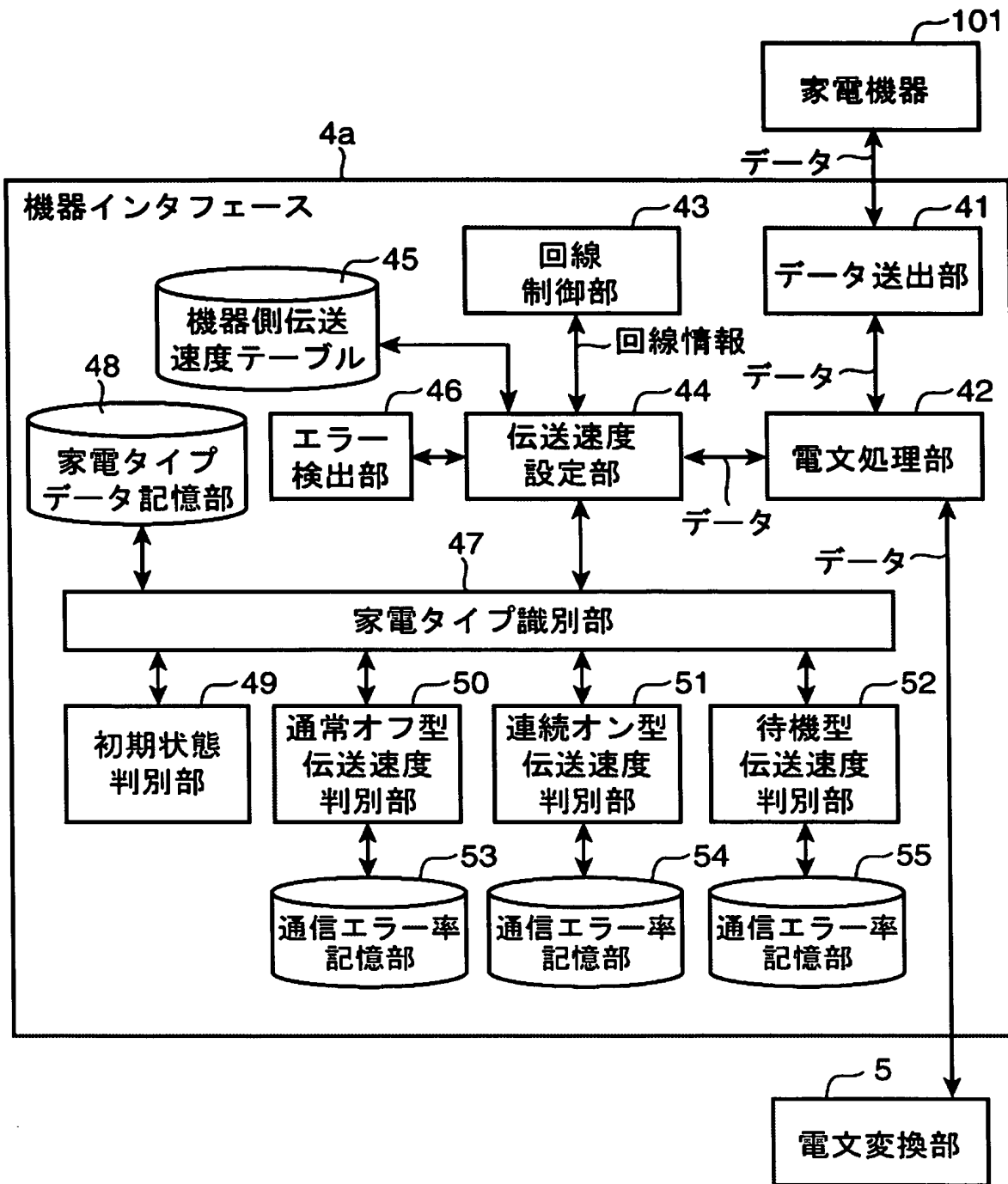
[図14]



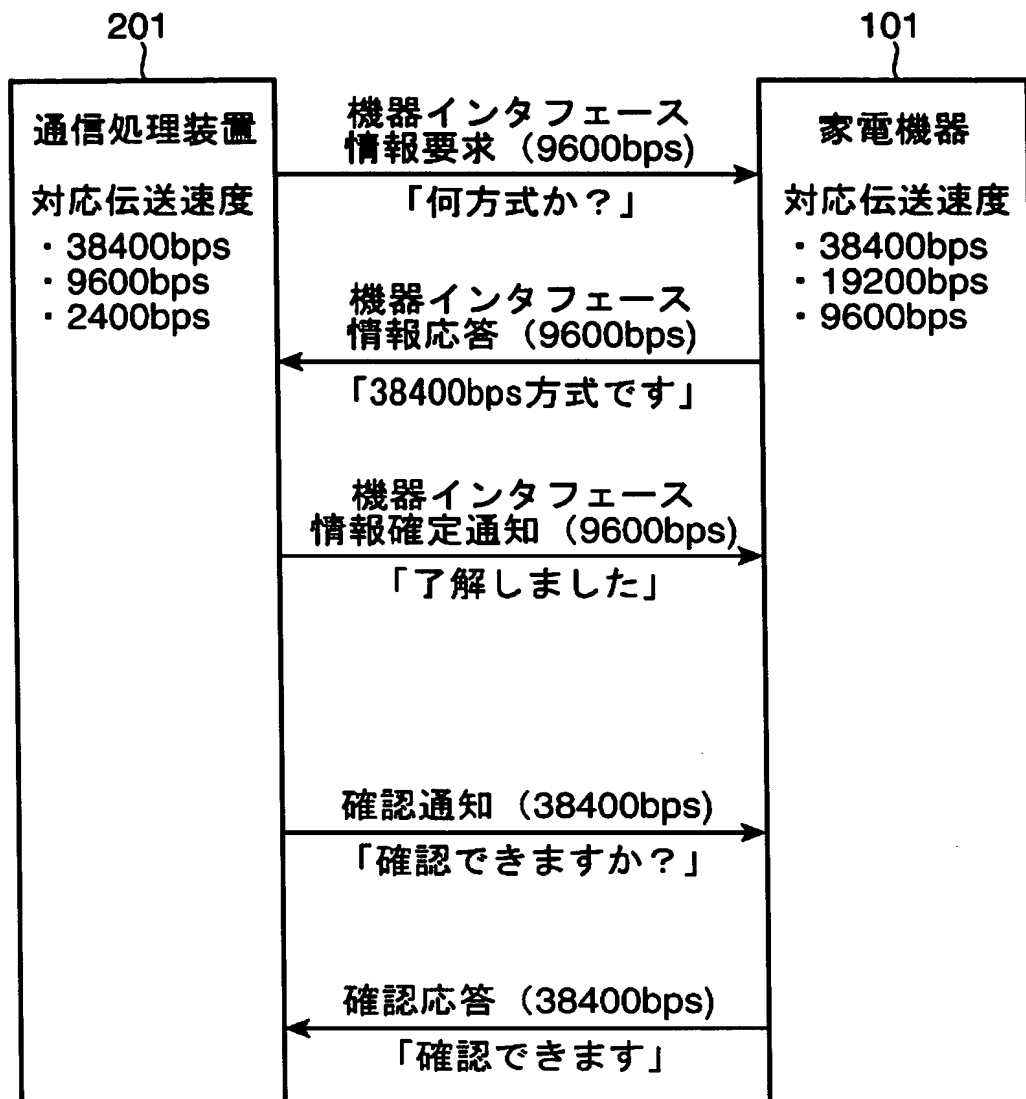
[図15]



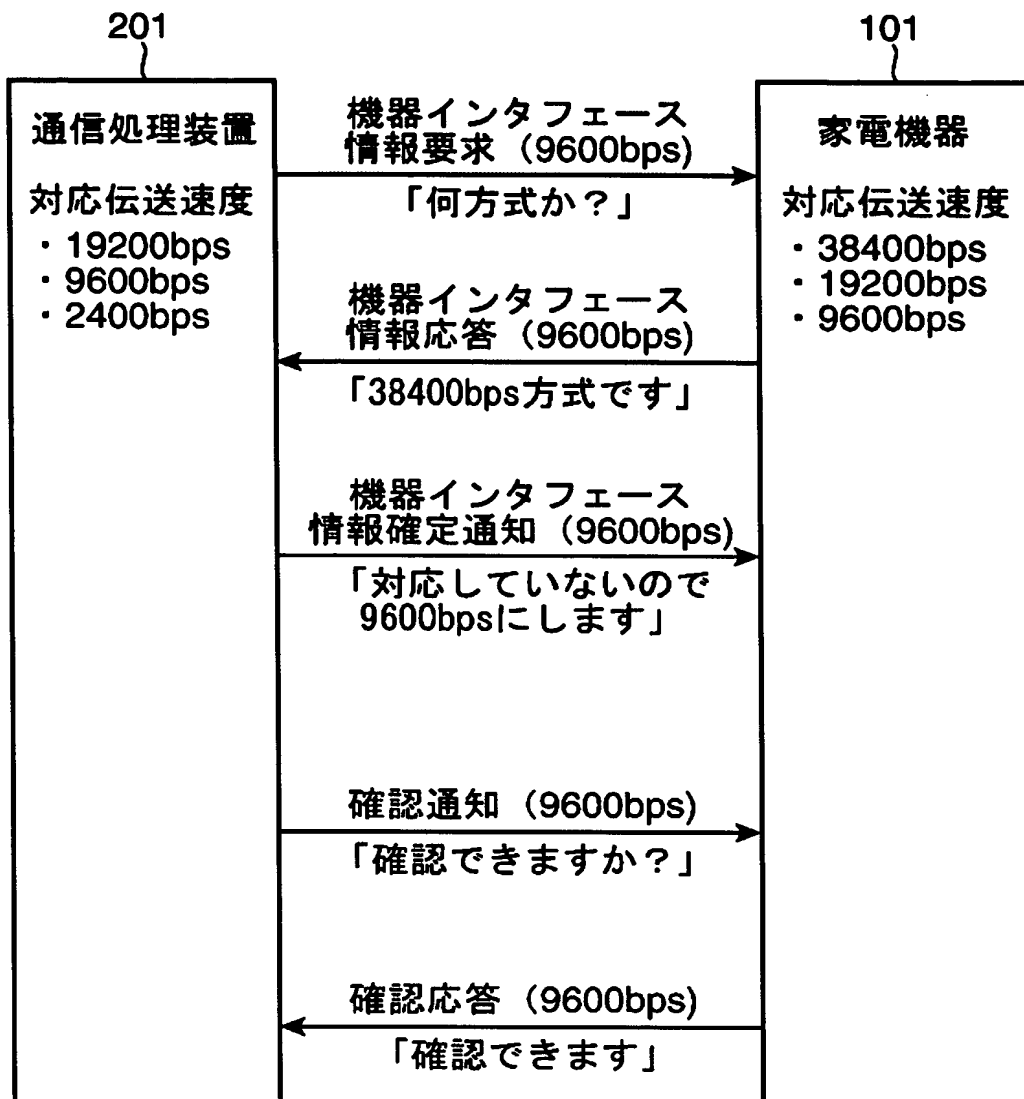
[図16]



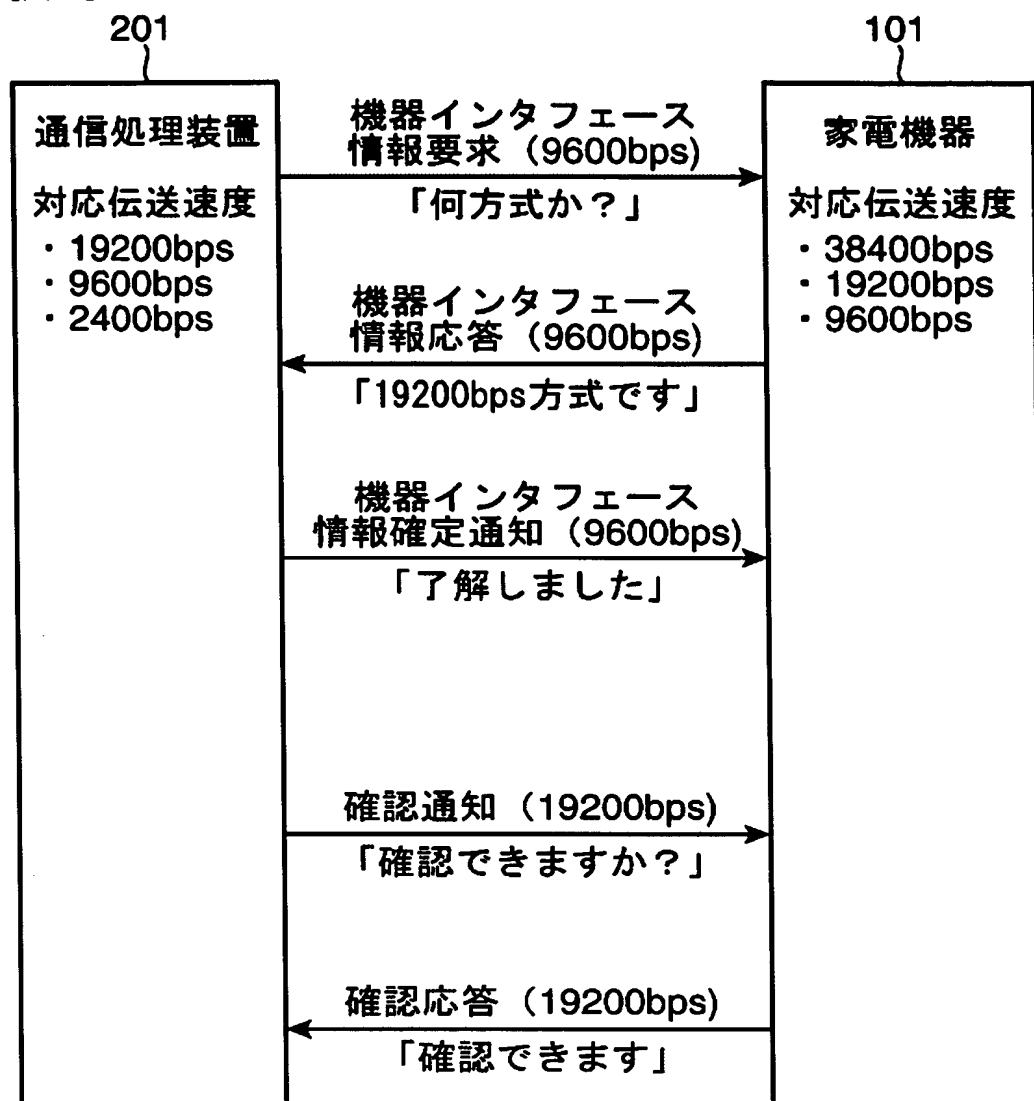
[図17]



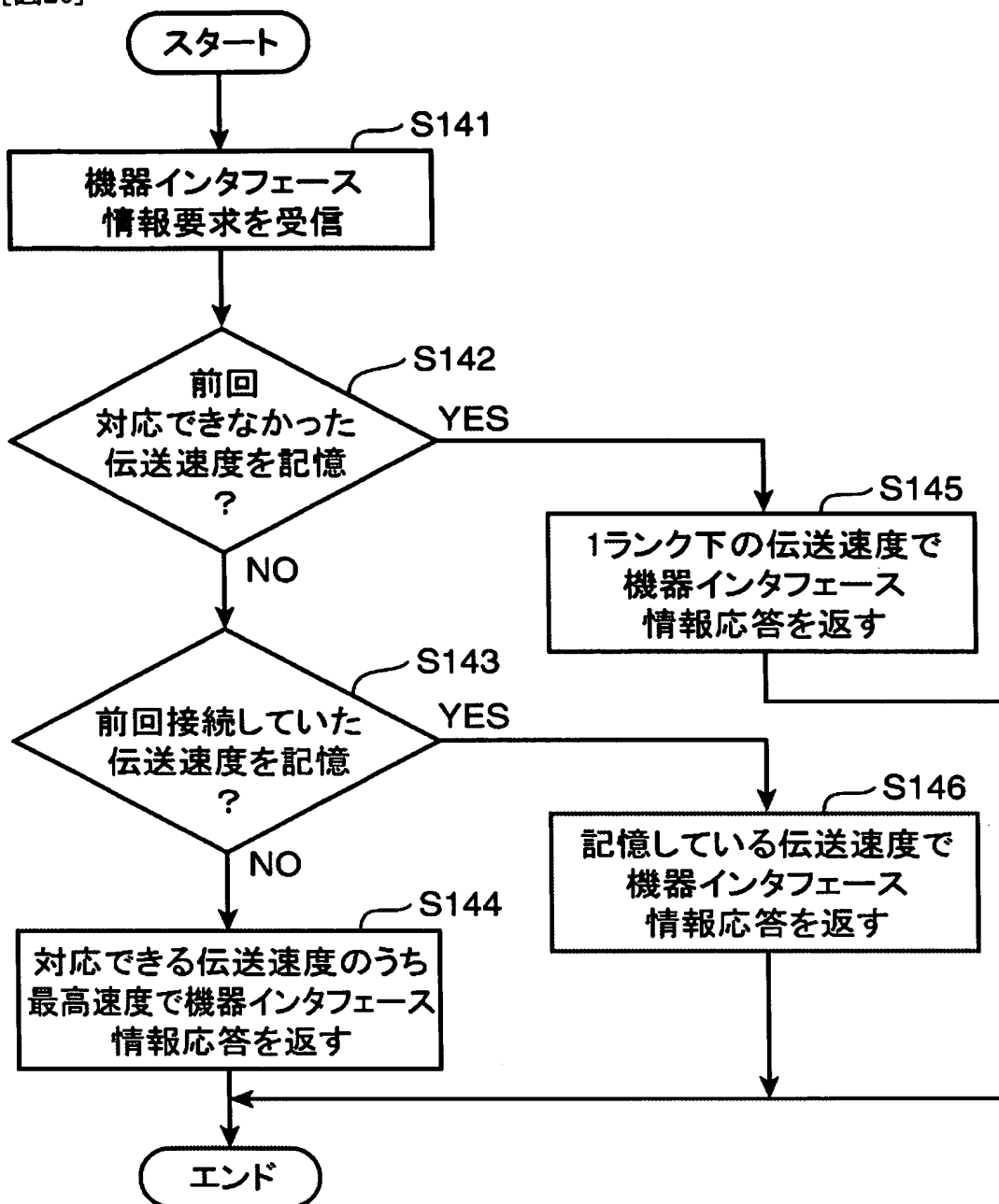
[図18]



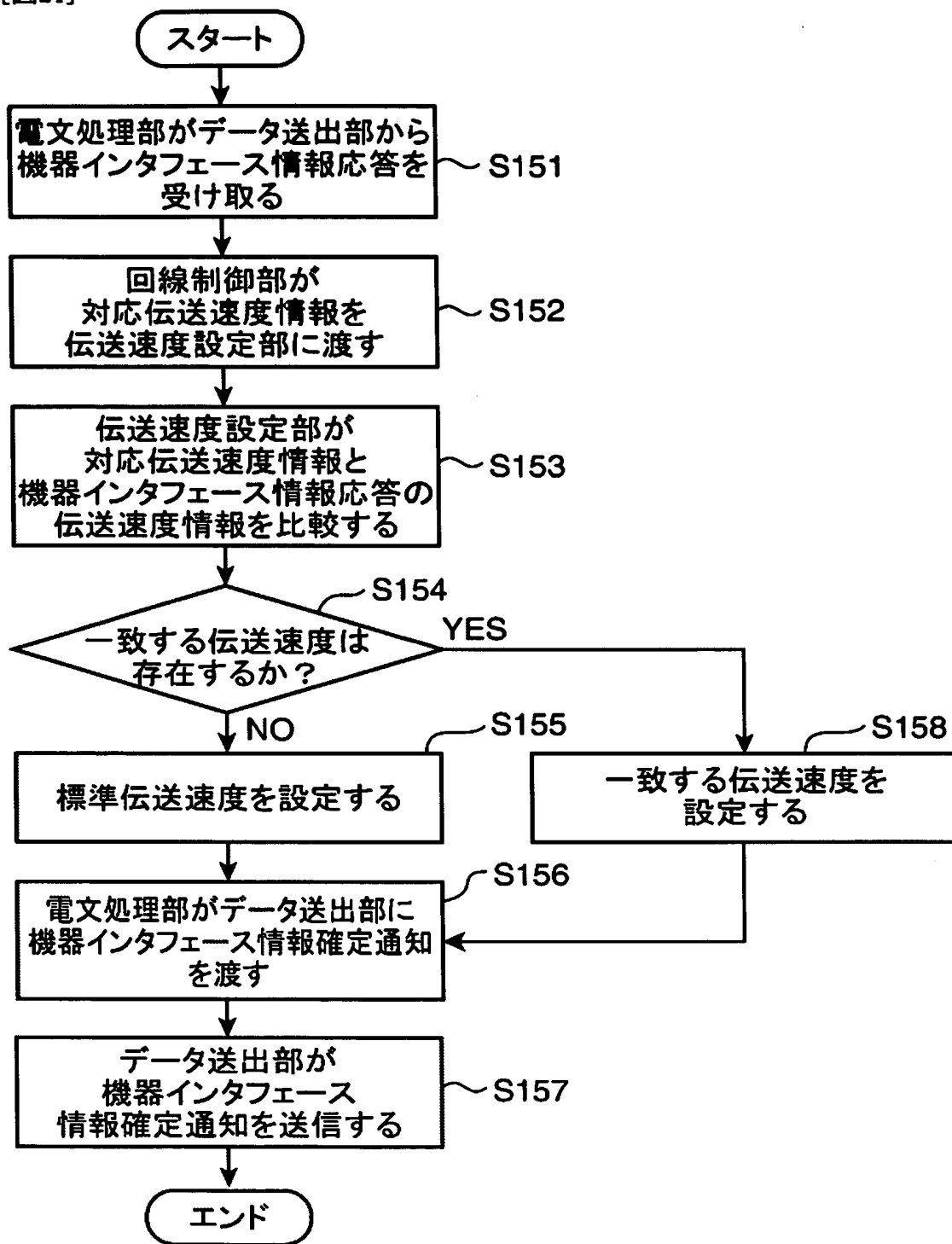
[図19]



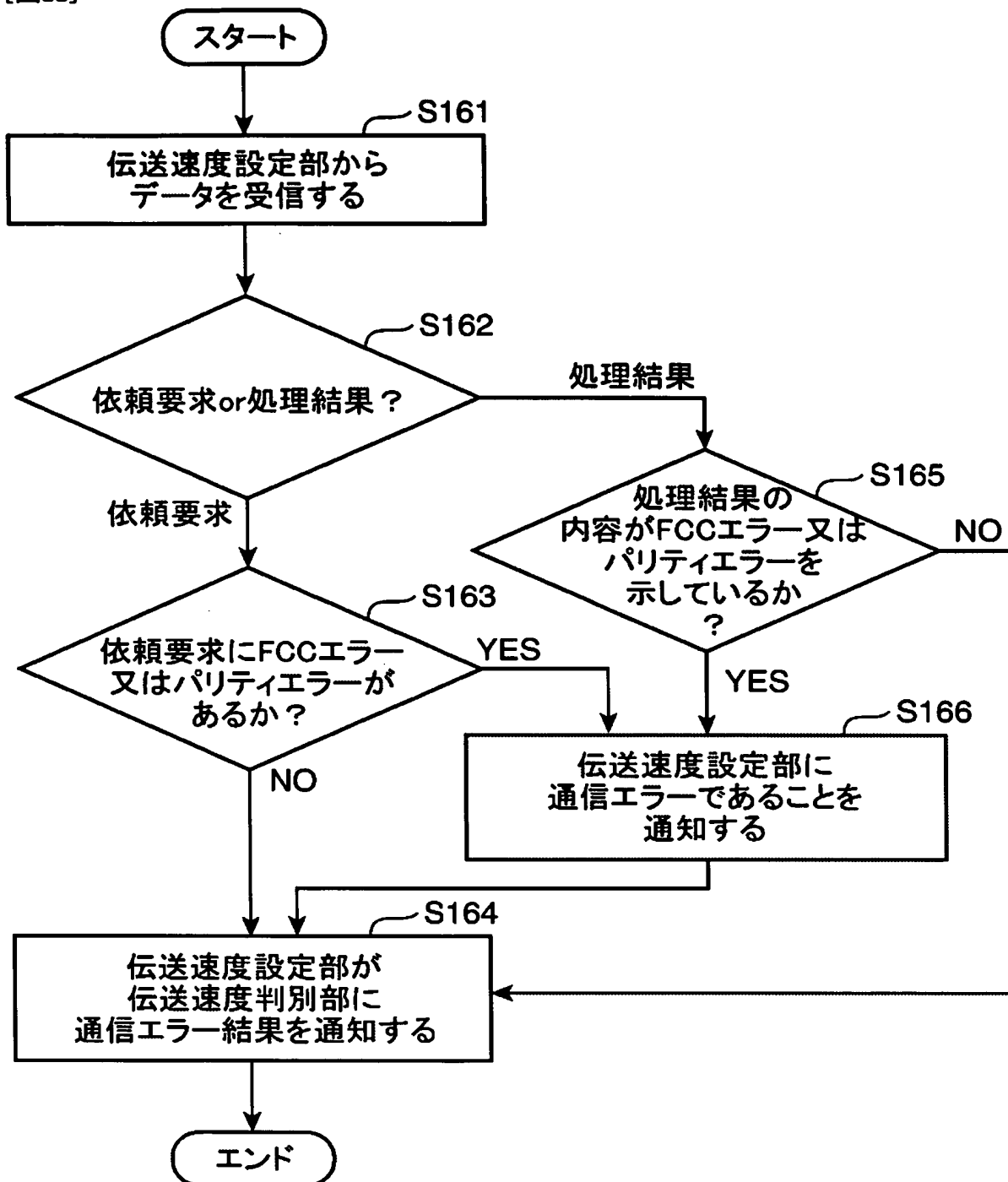
[図20]



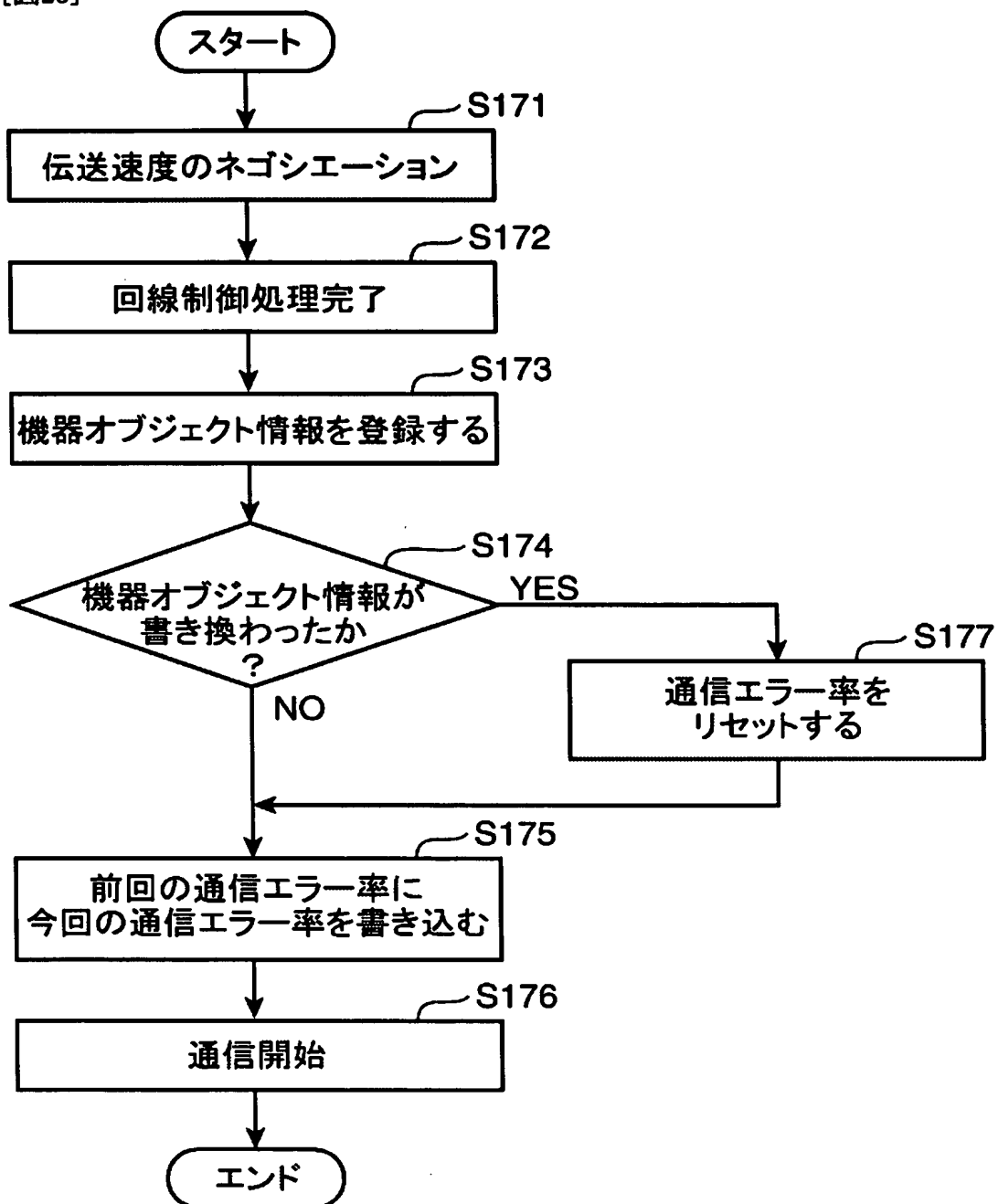
[図21]



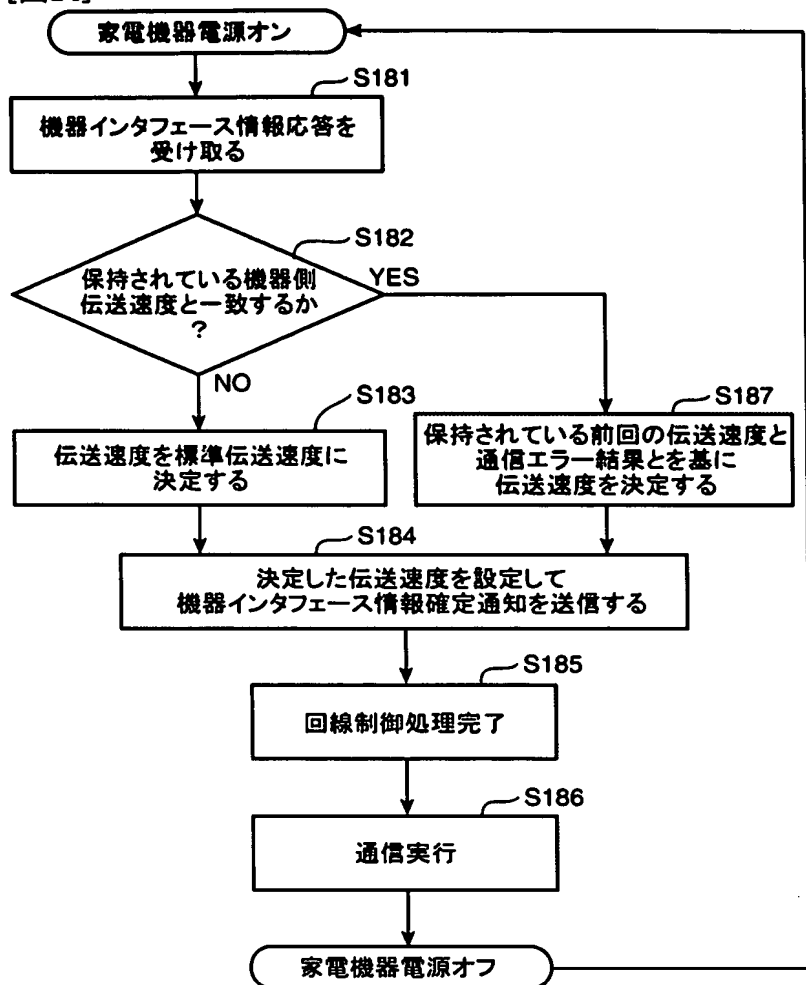
[図22]



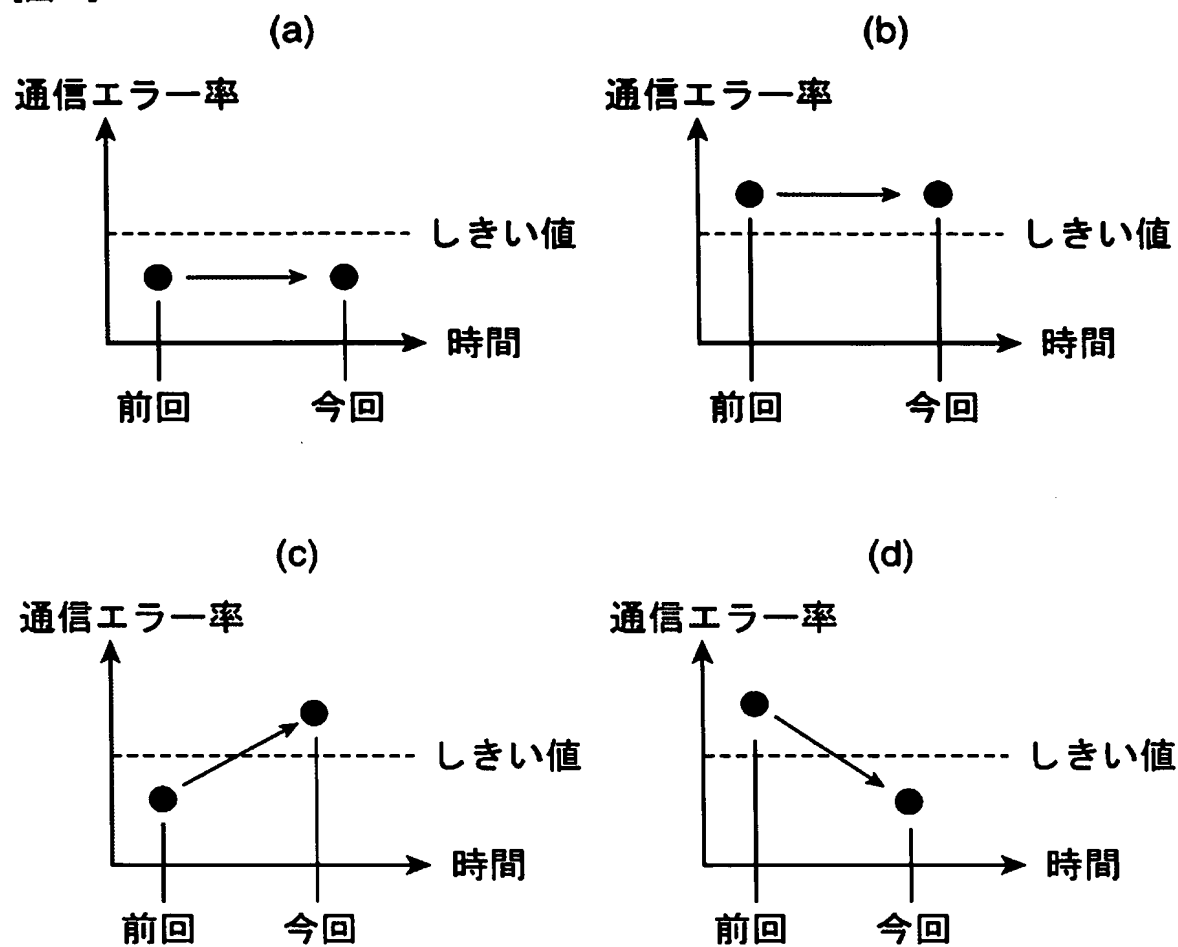
[図23]



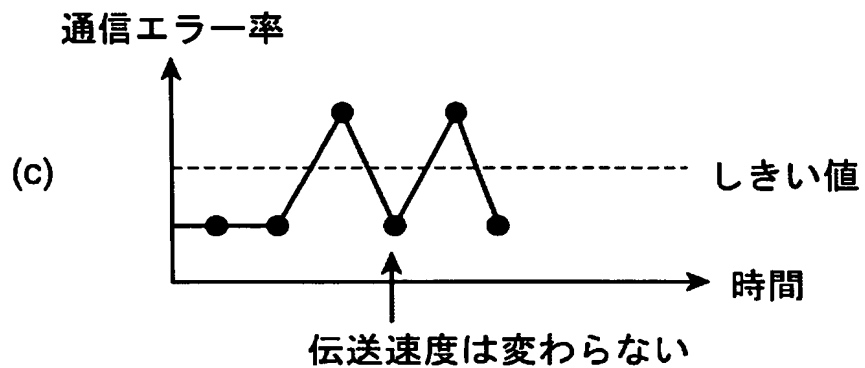
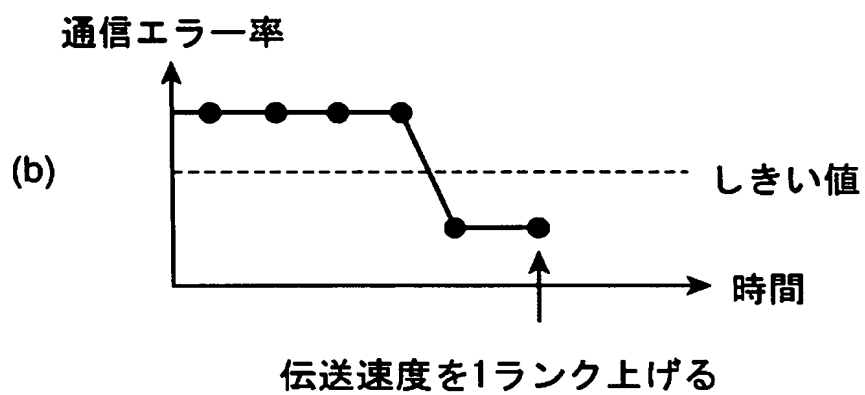
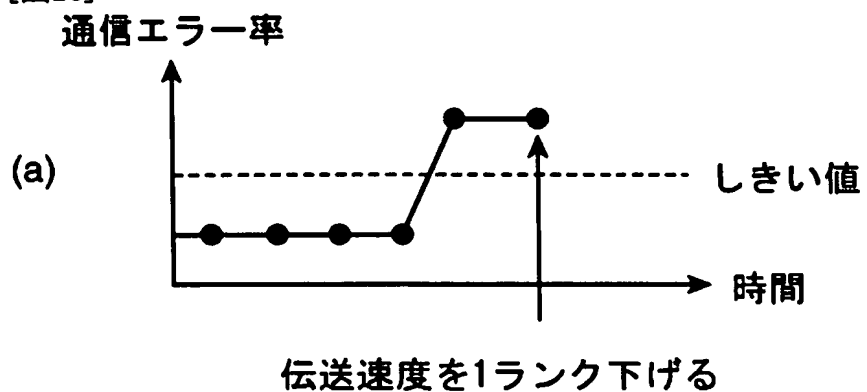
[図24]



[図25]

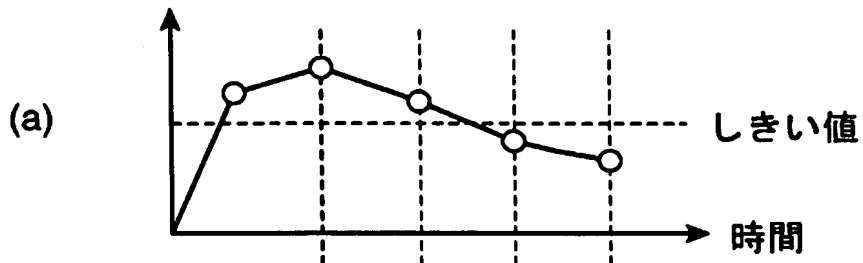


[図26]

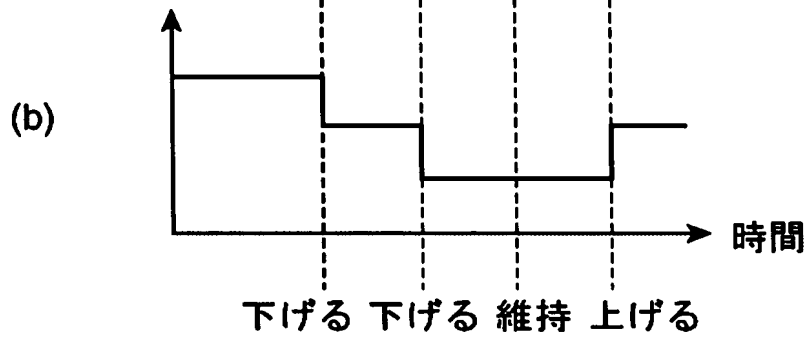


[図27]

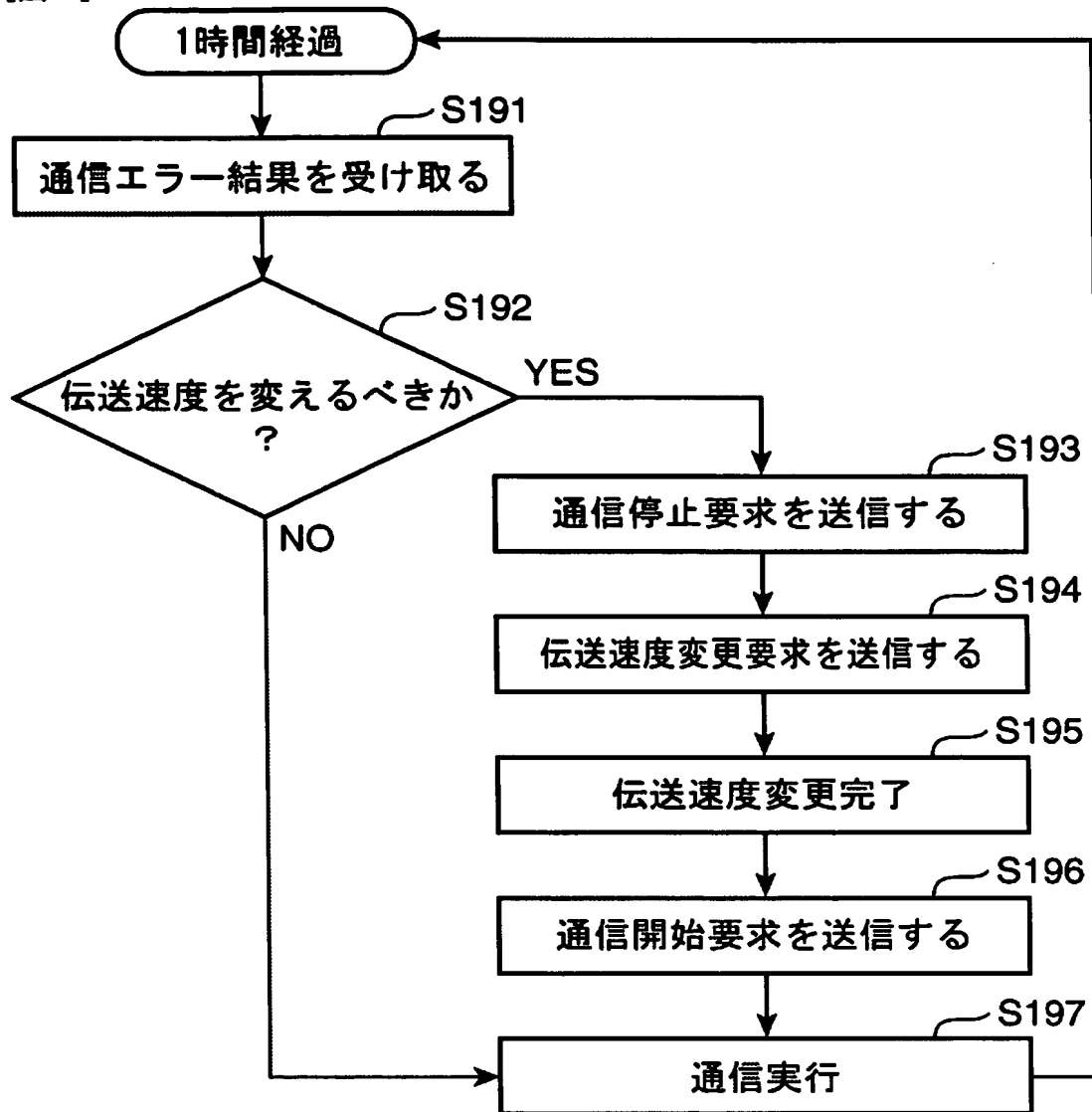
通信エラー率



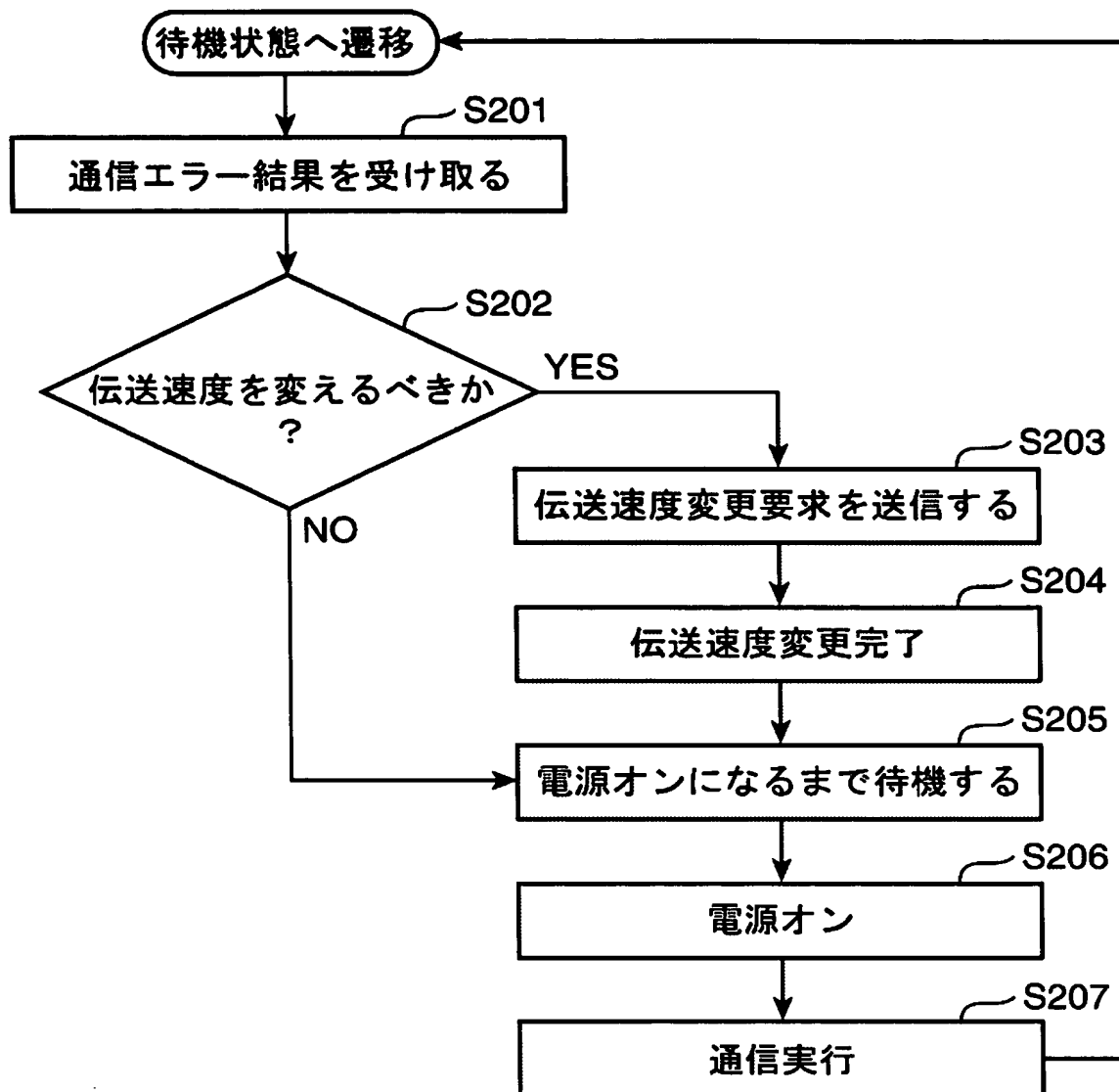
伝送速度



[図28]



[図29]



[図30]

